

Aus der Chirurgischen Universitäts-Klinik Marburg
Direktor: Professor Dr. med. H. Hamelmann

Die Bedeutung der Splenektomie bei der Adaptation an den traumatischen Schock

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
der gesamten Medizin

dem Fachbereich Humanmedizin der
Philipps-Universität zu Marburg
vorgelegt von

Peter Schmücker

aus Gießen/Lahn

Marburg 1973

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg (Lahn)

Aus der Chirurgischen Universitäts-Klinik Marburg
Direktor: Professor Dr. med. H. Hamelmann

Die Bedeutung der Splenektomie bei der Adaptation an den traumatischen Schock

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
der gesamten Medizin

dem Fachbereich Humanmedizin der
Philipps-Universität zu Marburg

vorgelegt von

Peter Schmücker

aus Gießen/Lahn

Marburg 1973

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg (Lahn)



Angenommen vom Fachbereich Humanmedizin

der Universität Marburg am 12.6.1973

gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs Humanmedizin

Dekan: Prof. Dr. Oepen

Referent: Prof. Dr. Streicher

Correferent: Prof. Dr. Oehmig

Meiner Frau Ingrid +



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553805_0090

I n h a l t

	Seite
I. Einleitung	
a) Die Auswirkungen des Verlustes einer gesunden Milz auf den Gesamtorganismus	7
b) Die Adaptation an den traumatischen Schock	9
II. Fragestellung	13
III. Eigene Untersuchungen:	
a) Material und Methodik	14
b) Die Auswirkungen der Splenektomie auf die Höhe der Leukozyten	15
c) Die Leukozytenreaktion nach wiederholtem und gesteigertem traumatischen Schock	16
d) Die Leukozytenreaktion nach wiederholtem und gesteigertem traumatischen Schock 7 Tage nach der Splenektomie	18
e) Die Leukozytenreaktion nach wiederholtem und gesteigertem traumatischen Schock 20 Tage nach der Splenektomie	20
f) Vergleich der bisherigen Ergebnisse	21
g) Die Auswirkungen der Übertragung des Serums an den traumatischen Schock adaptierter Tiere im nachfolgenden Schock	24
IV. Diskussion	28
V. Zusammenfassung	29
VI. Literaturangaben	31
VII. Statistische Berechnungen	37 - 92

I. E i n l e i t u n g

- a) Die Auswirkungen des Verlustes einer gesunden Milz auf den Gesamtorganismus

Über die Funktion der Milz ist schon viel nachgedacht worden. Jedoch ist man sich schon seit ca. 2000 Jahren einig, daß der Verlust der Milz mit dem Leben vereinbar ist. EMPEDOKLES, DIOGENES, HIPPOKRATES, PLATO, ARISTOTELES und ähnlich später GALEN sahen in der Milz integrierende Mechanismen für die Reinigung und Regulation der Körpersäfte, die Wechselwirkungen zwischen Magen und Leber, die Blutbildung und schließlich auch für gemütsformende Kräfte (SCHREIBER). Sie sind damit gar nicht allzu weit von der heutigen Auffassung entfernt. ARISTOTELES hielt die Milz nicht unbedingt für erforderlich, GALEN und PARACELSUS für unnützlich. Nach GIESKER galt 1835 die Milz als entbehrliches Organ. Ihre Funktion wurde als Blut- und Lymphdrüse gesehen, die die Zusammensetzung des Chylus beeinflusse, ebenso das eintretende Blut und durch dieses auf das Blut des Pfortadersystem einwirke.

Postoperative Veränderungen wurden 1867 von PEAN beschrieben. Es war dies auch die in unserer Arbeit erwähnte Leukocytose. Sie wurde als Ausfall einer drosselnden Steuerfunktion der Milz auf die Hämatopoese gedeutet (VULPIUS 1894). HARTMANN und VAQUES (1897) und EHRLICH (1892) beobachteten Anstiege der Erythrozyten, Änderungen des Hämoglobingehaltes und nachfolgende Lymphozytose und Eosinophilie. H.E. BOCK bewies 1938 die splenogene Knochenmarkshemmung durch einen die Leber umgehenden Kreislauf des Milzvenenblutes. Es kam zu einer anhaltenden Verminderung aller aus dem Knochenmark entstammenden Blutzellen. Der Milzverlust bewirkt eine entsprechende Mehrleistung.

So kommt es in dem hier besonders interessierenden granulozytären System in den ersten Stunden nach Splenektomie zu einer Leukozytose, bei der eine Erhöhung der neutrophilen Granulozyten vorherrscht, sowie zu einer relativen Erniedrigung

der Lymphozyten und der eosinophilen Granulozyten (MCBRIDE). Erst nach mehreren Tagen, meistens nach 2 bis 3 Wochen, tritt die absolute und relative Lymphozytose auf, die eine über Monate, ja Jahre bestehenbleibende Leukozytose bestimmt. Hier ist noch eine Monozytose (EK, RAYNER), eine leichte Eosinophilie und zeitweise eine Basophilie zu beobachten (PEDERSEN, VIDEBAEK). PALMER beschrieb diese Leukozytose bei Ratten und STREICHER bei Hunden.

Unter Belastungsbedingungen, wie dies der Pyriferreiz darstellt, wurde von STREICHER festgestellt, daß der Milzverlust eine unausgeglichene, stark verzögerte Leukozytenregulation mit extrem tiefen Minimal- und extrem hohen Maximalwerten der Leukozyten nach Splenektomie bedingt.

Auch im erythrozytären System macht sich der Fortfall des Einflusses der gesunden Milz bemerkbar. In den ersten Tagen nach Splenektomie werden vermehrt Proerythrozyten aus dem Knochenmark ausgeschwemmt. Bei erhöhtem Bedarf an Eisen nimmt die Speicherfähigkeit ab bei normaler Resorption. Der fehlende Einfluß auf die Entkernung der Erythrozyten macht sich im Auftreten der Jolykörperchen (Kernreste) bemerkbar, die als Dauersymptom nach Splenektomie auch noch nach Jahren nachgewiesen werden können (STREICHER). Hier tritt keine Kompensation ein. Ferner kommt es zu einer mangelhaften Hämoglobinanreicherung, so daß die sogenannten Target-Zellen, kugelige Erythrozyten, zu finden sind. Auch wurden Sideroblasten und Siderozytenanhäufungen beschrieben. Die Price-Jones-Kurve der Erythrozytendurchmesser erfährt eine Rechtsverschiebung (STÖRMER, KAUTSCH).

Während EK, J. und RAYNER, S. keine Hyperplasie des lymphatischen Systems gesehen haben, beschreiben STÖRMER und KAUTSCH mit ASHER und LUBARCH und SCHMITT eine Ersatzwucherung der RES-Anteile und sehen eine Steigerung der RES-Funktion in der Häufung der lymphozytären Elemente im Knochenmark und im peripheren Blut. Obwohl die Milz $\frac{1}{4}$ des RES darstellt, ist eine dauernde Infektschwäche nicht zu sichern. Nach STREICHER gewinnt man die Ansicht, daß ein Verlust der Abwehrfunktion nach Splenektomie durch eine Vermehrung der weißen Blut-

zellen wettgemacht werden soll. Ein weiteres Zeichen der kompensatorischen Hyperfunktion des restlichen Reticulums ist die Verminderung der Albumine und die Erhöhung der Gamma-Globuline (STREICHER) sowie der Beta-Globuline (BREU) im Serum-elektropherogramm.

Die Thrombozyten sind nach ZWICKER durch Fortfall der depressorischen Milzkomponente erhöht, und zwar werden sie vermehrt gebildet. Ihr Höhepunkt wird nach 21 Tagen postoperativ erreicht und klingt dann wieder ab. Spätuntersucher finden keinen höheren Thrombozytenstand mehr.

GOLLNIK sah im körperlichen Training nach Splenektomie keinen Unterschied zum normalen Tier in Beziehung auf das Organgewicht, den Hämoglobingehalt, Hämatokrit und die osmotische Resistenz der Erythrozyten.

Der anfangs erwähnte Einfluß der Milz auch für gemütsformende Kräfte scheint heute Ausdruck zu finden in einer gesteigerten vegetativen Labilität, die meist nach Splenektomie beschrieben wird.

Wenn auch eine volle Kompensation des Milzverlustes nicht erreicht wird (STÖRMER, KAUTSCH), insbesondere nach größeren Belastungen, ist das Risiko, eine rupturierte Milz zu nähen, größer als die Splenektomie (HAMELMANN). In der Begutachtung ist in den ersten zwei Jahren postoperativ 25 - 50 % Erwerbsunfähigkeit nach STREICHER anzunehmen.

b) Die Adaptation an den traumatischen Schock

NOBLE und COLLIP haben 1942 mit der von ihnen selbst entwickelten Taumeltrommel entdeckt, daß Tiere an einen für andere letalen Schock gewöhnt werden können. Diese Adaptation an den traumatischen Schock hielt Wochen, ja Monate an. GRISWOLD und GRAY konnten die gleiche Resistenz erreichen, indem sie vorher Elektroschocks verabreichten. REICHARD, GORDON und TESMER gelang es 1960, Resistenz zu erzeugen durch Übertragung von Milz- oder Plasmaextrakt von traumaresistenten Tieren auf normale Tiere.

NOBLE dachte an die Entstehung eines Toxins aus verletztem Gewebe, das den Schock hervorrufe. Auch wurde ein Endotoxin (FINE), das aus dem Darmtrakt resorbiert werde, angeschuldigt; es läßt sich mit Hilfe von Endotoxin ein Schock erzeugen und eine Adaptation erreichen. KOSLOWSKY dachte daher an eine Art Antigen-Antikörper-Reaktion, zumal russische Untersucher durch Anwendung von Rekonvaleszentenserum nach der Verbrennungskrankheit anderen helfen konnten. ZWEIFACH 1958 und später GECSE 1968 haben bewiesen, daß auch keimfreie Tiere irreversiblen Schock erleiden und daran adaptiert werden können. Es ist eindeutig, daß Bakterien oder bakterielle Produkte allein eine unterstützende Rolle in der Irreversibilität des Schocks spielen. Interessant ist, daß die Resistenz, die durch den Endotoxinschock gewonnen wurde, gleichzeitig Resistenz verleiht gegen den traumatischen Schock von NOBLE und COLLIP. Umgekehrt ist dies nicht der Fall (ZWEIFACH 1956).

LONGERBEAM untersuchte vasoaktive Pharmaka im Schock. Er teilte mit, daß vasopressorische Amine die haemodynamische Antwort betonen und die Mortalität erhöhen. Andererseits verbessern antiadrenergische Drogen diese Antwort und vergrößern die Überlebensfähigkeit. PALMERIO meint, daß im resistenten Tier die Gefäßmuskulatur ihren Tonus halten kann, unter Bedingungen, bei denen andere Tiere ihren Gefäßtonus verlieren. ZWEIFACH sieht folgende haemodynamische Störungen im irreversiblen Schock:

- 1) Ungleichmäßige Durchblutung der Hauptgewebe.
- 2) Störungen der Regulation der glatten Muskulatur.
- 3) Erhöhte Kapillarpermeabilität.
- 4) Sequestration des Blutes.
- 5) Herzinsuffizienz.
- 6) Ausbleiben der zentralen Regulationsmechanismen.
- 7) Mikroembolie.

Nach F. HOFF kommt es in der vegetativen Gesamtumschaltung im Schock zu einer vagotonen Vorphase, sympathotonen Leistungsphase und parasympathischen Erholungsphase. Durch Sympathicolytica kann die Mortalität im Schock gesenkt werden (Dibenzylin, HERSHEY. Phenoxybenzamin, FILKINS). SERKES, K.D.

erreichte durch albuminfreies Serum eine bessere Überlebensfähigkeit, ebenso mit der Cohn Fraktion II. Er glaubt, daß dadurch mehr Flüssigkeit im Gefäßsystem gehalten wird.

MCKENNA und ZWEIFACH haben durch Blockade des RES eine Verminderung der Adaptationsfähigkeit und eine Unterdrückung der gewonnenen Resistenz festgestellt. SANDRITTER sieht in der Schwächung des RES eine Beeinträchtigung des Abräummechanismus, welches wiederum der Hyperkoagulabilität Vorschub leiste; die Zwischenprodukte der Blutgerinnung können damit nur mühsam entfernt werden. Es entstehen die Mikrothromben, die den Schock irreversibel werden lassen. WINKELMANN, MEYER und ROSKAMM haben durch ihre Untersuchungen an Hochleistungssportlern nachgewiesen, daß eine größere Stabilisierung hinsichtlich der Gerinnung und Fibrinolyse besteht. Erst bei ungewöhnlicher Belastung reagieren sie mit Aktivitätssteigerungen und Schwankungen. Dies erfolgt beim Untrainierten schon bei leichter Belastung. Möglicherweise wird auch während der Adaptation eine Stabilisierung dieses Systems erreicht werden, so daß es erst gar nicht zur Ausbildung der schweren Gerinnungsstörung und die Hypofibrinolyse (REMMELE) nicht zum Tragen kommen kann.

Ebenso kann die Tätigkeit des RES insbesondere die Phagozytose angefacht werden. Eine Zunahme der Phagozytoseaktivität des RES ist verbunden mit einer erhöhten Toleranz des Endotoxinschocks (ZWEIFACH). Jedoch fand er keine vergleichbare Änderung dieser Eigenschaft des RES in der Entwicklung des traumatischen Schocks. B. M. ALTURA widersprach nach Jahren dieser Ansicht. Es kommt zuerst zu einer Depression der Phagozytose, die dem Schock in Stärke und Dauer entspricht. Dann aber zeigt sich eine erhebliche Stimulation. Selbst ZWEIFACH hat in histologischen Studien an Lebern von Ratten, die an den Trommelschock adaptiert waren, enorm große Kupfer'sche Sternzellen gesehen, welches eine Hypertrophie des reticuloendothelialen Systems darstellt. Infekte der oberen Luftwege bringen eine erhebliche Erhöhung der Phagozytose mit sich. Unterwirft man solche Tiere dem traumatischen Schock, so stellt sich heraus, daß sie hoch resistent sind. Nach Tetracyclintherapie verringerte sich die Resistenz (ALTURA).

C.DEDUVE beschrieb 1959 Lysosome, eine neue Gruppe zytoplasmatischer Teilchen. Sie liegen in der Leber perinukleär im Protoplasma in der den Gallenkapillaren zugewandten Seite. Sie erscheinen in Gestalt grober, hochsensitiver Schollen. Diese Gebilde zeigten in der Folgezeit eine wesentliche Eigenschaft im Hinblick auf den Schock und die Adaptation an den Schock.

Im Schock treten neue Lysosomen auf. Infolge einer Stabilitätsminderung ihrer Membran treten aktivierte Hydrolasen aus (saure Phosphatase) und erscheinen vermehrt im Serum (KARADY). Hier tragen sie dann erheblich zur Entwicklung der Irreversibilität bei. Bei adaptierten Tieren treten keine neuen Lysosomen auf. Die Permeabilität ihrer Membran sinkt. So kommt es zu keiner Vermehrung, eher zu einer Verminderung der Hydrolasen im Serum. Die für den Schock charakteristischen mikrocirkulatorischen Veränderungen bleiben aus, wie z.B. die die stagnierende Hyhoxie begleitende Gewebsazidose, die offenbar als unmittelbare Ursache für die schockbedingten Lysosomenveränderungen anzusehen ist (KARADY 1968, SANDRITTER 1967, SCHUMER 1968).

Bei der Übertragung von Serum resistenter Tiere auf normale kommt es ebenfalls zu einer Verhinderung der Lysosomenbildung. Im Serum resistenter Tiere sei ein "Resistin" enthalten, das zwar keinen direkten Lysosomeneffekt haben soll, aber den circulus vitiosus zum Stillstand bringt, der sonst zum Tode führt (KARADY).

II. F r a g e s t e l l u n g

In seiner Dissertation ging H. J. ALBACH mit F. HOFF von der Annahme aus, daß der traumatische Schock eine besonders foudroyant verlaufende Form der vegetativen Gesamtumschaltung darstellt. Er sah in dem Leukozytenanstieg nach dem Trauma einen Teilfaktor einer Stimulation des gesamten reticuloendothelialen Systems und daß dieses wesentlich an der Resistenzentwicklung gegen den traumatischen Schock beteiligt ist. Wenn dies zutrifft, so sollte die Splenektomie, bei der $\frac{1}{4}$ des RES entfernt wird, eine schwere Behinderung in der Überwindung des traumatischen Schocks und in der Gewinnung der Resistenz gegen den Schock bilden. Ferner müßte eine unausgeglichene Leukozytenreaktion erfolgen. Wenn es zu einer solchen Behinderung kommt, stellt sich die Frage, ob und nach welcher Zeit eine Kompensation eintritt. Schließlich soll untersucht werden, ob die gewonnene Resistenz mit dem Serum auf andere, nicht resistente Tiere übertragen werden kann und ob hierbei ein Unterschied besteht zwischen dem Serum normaler resistenter Tiere und splenektomierter Tiere.

III. E i g e n e U n t e r s u c h u n g e n

a) Material und Methodik

Es wurden für die folgenden Untersuchungen weibliche Wistar AF-Ratten verwendet, deren Gewicht 200 - 250 g betrug. Die von H. J. ALBACH beschriebene Methode wurde in gleicher Weise durchgeführt. Wir verwendeten die von NOBLE und COLLIP entwickelte Maschine, die es ermöglicht, einen reproduzierbaren, traumatischen Schock zu erzeugen. Sie besteht aus 18 runden Trommeln mit einem Durchmesser von 38 cm und einer Tiefe von 20 cm. An der Innenwand befinden sich zwei gegenüberliegende dreieckige Erhebungen, die 7,5 cm breit und 5,5 cm hoch sind. Je drei dieser Trommeln werden aufeinander gesteckt. Durch einen Elektromotor werden alle 18 Trommeln 40 mal in der Minute gedreht. Dabei wird die in der Trommel sich befindende Ratte von einem Vorsprung eine bestimmte Höhe mitgenommen und fällt dann hinab, um von dem zweiten Vorsprung wieder angehoben zu werden. Ein Mitlaufen wird durch Zusammenbinden der Hinterbeine mit Leukoplast verhindert. Bei gegebener Drehzahl von 40 Umdrehungen pro Minute kann durch unterschiedliche Drehzeit der traumatische Schock variiert werden.

Zur Blutgewinnung wurde jeweils ein Stück Schwanz abgeschnitten; eine bei Ratten übliche und sehr einfache Methode. Nach Kappung der Schwanzspitze wurde jedesmal abgebunden.

Zur Zählung der Leukozyten wurde folgendermaßen verfahren: Nach Verwerfen der ersten zwei Tropfen wurde mit der Mischpipette Blut bis zur Marke 1 und anschließend 3prozentige Essigsäure bis zur Marke 11 aufgezogen. Nach Schütteln und Verwerfen der ersten Tropfen wurden die Leukozyten in der Zählkammer nach Zeiss-Thoma in je zwei Meßkammern gezählt und die Mittelwerte berechnet. Anschließend wurden die Mittelwerte der jeweils am Versuch beteiligten Tiere gebildet.

Die Splenektomien wurden in Äthernarkose durchgeführt. Die Einleitung erfolgte in einem großen mit Ätherdampf gefüllten Glas. Zur Unterhaltung der Narkose verwendeten wir einen

kleinen Glaskolben, der mit einem mit Äther getränkten Wattebausch gefüllt war. Diesen Glaskolben hielten wir vor die Nase der schon schlafenden Tiere.

Nach Rupfen der seitlichen Bauchwand wurde unter Anheben der Bauchdecken in Rechtsseitenlagerung mit einem Scherenschlag die Haut durchtrennt und der Schnitt seitlich verlängert. Ebenso durchtrennten wir die Muskulatur. Vorsichtig wurden das Netz und die vorliegenden Darmschlingen weggeschoben und die Milz mit der chirurgischen Pinzette gefaßt und vorgezogen. Der Gefäßfächer wurde präpariert, in zwei, drei Abschnitte unterbunden und durchtrennt, das Präparat entfernt. Muskelschicht und Haut wurden vernäht.

Die Tiere erholten sich sehr schnell von dem Eingriff und der Narkose.

Das Blut zur Übertragung des Serums von resistenten und normalen splenektomierten und von normalen Tieren wurde durch Carotisschnitt in leichter Äthernarkose gewonnen. Es wurde sofort zentrifugiert. Das so gewonnene Serum wurde um 20.00 Uhr in die Schwanzvene der zu untersuchenden Tiere injiziert. Am darauffolgenden Tag wurden die entsprechenden Schocks um 12.00 Uhr begonnen.

b) Die Auswirkungen der Splenektomie auf die Höhe der Leukozyten

Um die Auswirkungen der Splenektomie auf die Höhe der Leukozyten pro mm³ Blut zu prüfen, wurden 20 Tiere vor und nach der Operation kontrolliert.

Die Leukozytenzählungen ergaben folgende Werte:

Tabelle Nr. 1 Auswirkungen der Splenektomie

vor der Splenektomie	nach der Splenektomie			
	3 Tage	4 Tage	5 Tage	6 Tage
8660	13410	14435	14720	14815 Leukoz./mm ³
	7 Tage	8 Tage	9 Tage	10 Tage
	14135	15610	14625	15180 Leukoz./mm ³

Die Splenektomie hat bei 20 Tieren zu einer Erhöhung der Leukozyten pro mm³ Blut um 6000 Leukoz./mm³ nach 6 Tagen geführt. Die folgenden 4 Tage schwankten sie um diesen Wert. Dies entspricht der von PALMER bei Ratten beschriebenen Leukozytose.

c) Die Leukozytenreaktion nach wiederholtem und gesteigertem traumatischen Schock

Von H. J. ALBACH wurden ähnliche Versuche durchgeführt. Wir wollten hier einmal seine Ergebnisse bestätigen und zum anderen eigene Vergleichsergebnisse zu unseren folgenden Versuchen gewinnen. Es wurde folgendermaßen verfahren: 10 Tiere wurden einem ständig steigenden Trommelschock ausgesetzt. Dabei wurden jeweils vor dem Trauma und 1 Stunde, 3, 6, 8 und 24 Stunden nach dem Schock die Leukozyten pro cmm Blut gezählt. Anschließend errechneten wir von den Einzelmessungen die Mittelwerte. Die Ergebnisse finden sich in Tabelle Nr. 2.

Tabelle Nr. 2 Wiederholter, gesteigerter Schock

Anzahl der Tiere	Umdre- hungen	vor dem Schock	nach 1 Stunde	3 Stunden	6 Stunden	8 Stunden	24 Stunden	
10	160	9570	14280	18570	21165	16230	11600	
10	240	11600	18200	19780	20650	19280	17150	
10	320	17150	22420	23110	23130	19900	18560	
10	400	18560	25420	24050	25810	23780	19980	
10	480	19980	21900	24600	22611	21330	20311	nach 1 St. Wert 9 Tiere
9	560	20311	27677	21662	21750	21750	21125	nach 1 St. Wert 8 Tiere
8	640	21125	24033'	21066"	23700'"	18100'"	24815"	
3	720	24815	8900					nach dem Schock 1 Tier

640 Umdrehungen haben 4 Tiere überlebt, ein weiteres starb nach 2 Stunden.

Bei 2 Tieren gelang die Blutentnahme nach 6 und 8 Stunden nach dem 16minütigen Schock nicht. ' = 4 Tiere. " = 3 Tiere. '" = 1 Tier.

480 Umdrehungen hat bei ALBACH kein normales Tier überlebt, während adaptierte Ratten diesen Schock überstanden. In unserer Versuchsreihe hat ein schon adaptiertes Tier diesen Schock nicht überstanden. Wir fanden die jeweiligen Höchstwerte der Leukozyten pro cmm Blut nach 6 Stunden nach dem Trauma. Nach 480 Umdrehungen wird der Höchstwert schon nach 3 Stunden erreicht.

ALBACH beschrieb bei wiederholtem und gesteigertem traumatischen Schock keine dem Trauma proportional gesteigerte Leukozytose. Das können wir voll bestätigen. Ferner hat er bewiesen, daß durch dieses Verfahren Tiere an den Schock gewöhnt werden können, der für andere letal ist. Hierzu haben wir kein Beispiel, jedoch drücken unsere zuletzt erwähnten Ergebnisse das gleiche aus.

d) Die Leukozytenreaktion nach wiederholtem und gesteigertem traumatischen Schock 7 Tage nach Splenektomie

Da wir mit F. HOFF der Ansicht sind, daß das RES eine wesentliche Rolle in der Überwindung des traumatischen Schocks spielt, haben wir Tiere nach Splenektomie den gleichen eben beschriebenen Schocks unterworfen. REICHARD, GORDON und TESSMER haben 24 Stunden nach Entfernung der Milz keinen Unterschied in der Überlebensfähigkeit im Vergleich zu scheinoperierten Tieren gefunden. Nach zwei weiteren Tagen überlebten die Splenektomierten nur zu 56 %, während die Kontrollen lebten. Sie erklärten dies damit, daß nach 24 Stunden der Milzverlust noch nicht zum Tragen kommt. Nach unserer Tabelle Nr. 1 spielt sich die Leukozytose erst 6 Tage nach der Entfernung der Milz auf einen gleichbleibenden Wert ein. Wir haben unsere Versuche zuerst 7 Tage nach Splenektomie durchgeführt. Zuvor erfolgten diese Messungen:

Tabelle Nr. 3 Auswirkungen der Splenektomie

vor der Splenektomie	nach der Splenektomie			
	3 Tage	4 Tage	5 Tage	6 Tage
9940	13350	15960	14590	14820

Das entspricht dem Verhalten der 20 Tiere des Vorversuchs. Aus Tabelle Nr. 4 ist ersichtlich, daß der erreichte Höchstwert der Leukozyten bereits nach 1 Stunde festzustellen ist. Auch zeigt sich eine verminderte Überlebensfähigkeit gegenüber den normalen Tieren.

Tabelle Nr. 4 Wiederholter, gesteigerter Schock
7 Tage nach Splenektomie

Anzahl Umdre- der Tiere	hungen	vor	nach				
		dem	1	3	6	8	24
		Schock	Stunde	Stunden	Stunden	Stunden	Stunden
10	160	17570	26260	23680	23280	20020	17550
10	240	17550	26940	24080	23800	20180	21070
10	320	21070	21210	19480	20970	20210	21070
10	400	21070	23822'	22000'	22090	21820	24660
10	480	24660	22544'	22300	21950	22450	26470
6	560	26470"	22300'"	21572""	22266	25966	28900
6	640	28900	14100	--	11600	9300	

' = 9 Tiere; die Leukozyten eines Tieres lagen zu hoch, sie werden deshalb nicht mit aufgeführt. " = 10 Tiere. '" = 8 Tiere. "" = 7 Tiere. Nach einer Schockzeit von 640 Umdrehungen gelang die Blutentnahme nur bei einem Tier nach 1 Stunde, bei keinem nach 3 Stunden, nach 6 Stunden lebten noch 2 Tiere, nach 24 Stunden kein Tier mehr.

560 Umdrehungen haben 4 Tiere 7 Tage nach der Splenektomie nicht überlebt. Bei den normalen Tieren hat diesen Schock nur ein Tier nicht überlebt.

- e) Die Leukozytenreaktion nach wiederholtem und gesteigertem traumatischen Schock 20 Tage nach Splenektomie

Nachdem durch die Entfernung der Milz 7 Tage nach der Operation eine Schwächung des RES durch verminderte Adaptationsfähigkeit der Tiere an den traumatischen Schock nachgewiesen werden konnte, stellt sich nun die Frage, ob 20 Tage nach der Operation eine Kompensation eingetreten ist. Die Tiere wurden den gleichen Bedingungen unterworfen. Wie aus Tabelle Nr. 5 ersichtlich, ist 20 Tage nach Splenektomie eine Kompensation im Hinblick auf die Überlebensfähigkeit bzw. Adaptationsfähigkeit eingetreten. Jedoch ist noch eine Unausgeglichenheit in der Leukozytenregulation festzustellen.

Tabelle Nr. 5 Wiederholter, gesteigerter Schock
nach 20 Tagen nach Splenektomie

Anzahl Umdre-	vor	nach					
der	dem	1	3	6	8	24	
Tiere	hungen	Schock	Stunde	Stunden	Stunden	Stunden	Stunden
10	160	17640	22100	22600	22580	20170	19720
10	240	19720	27820	26500	20050	20670	22240'
9	320	22240	28500	29166	26800	25477	24955
9	400	24955	27512	28455	28966	26211	25500
8	480	25500'	24425	25475	27787	23775	26250
6	560	26250"	28383	24383	26083	21060'"	27783
2	640	27783'''	19550	26450	15900	29150	22650
2	720	22650	--	--	--	--	--

' = 9 Tiere. " = 8 Tiere. '" = 5 Tiere. '" = 6 Tiere. Ab 320 Umdrehungen stiegen die Leukozyten pro cmm Blut bei einem Tier auf das Doppelte der angegebenen Werte. Es wurde deshalb nicht aufgeführt.

f) Vergleich der bisherigen Ergebnisse

Der Vergleich von 19 splenektomierten Tieren - 20 Tage nach der Operation und 7 Tage - mit 10 normalen Tieren, die dem gleichen wiederholten, gesteigerten traumatischen Schock unterworfen wurden, ergibt im Hinblick auf die Adaptationsfähigkeit, die sich in einer besseren Überlebensfähigkeit äußert, folgende Werte der Tabelle Nr. 6.

Tabelle Nr. 6 Adaptationsfähigkeit bei normalen und splenektomierten Tieren, 20 und 7 Tage nach der Operation

Es überlebten nicht:	T i e r e		
	Umdre- hungen	normal	splenektomiert seit 20 Tagen 7 Tagen
	480	1	1 0
	560	1	2 4
	640	5	4 6
	720	3	2 -
		10	9 10 Gesamtzahl

7 Tage nach der Splenektomie haben 4 Tiere 560 Umdrehungen nicht überlebt, 6 Tiere starben nach 640 Umdrehungen. Während diesen Schock kein Tier dieser Gruppe überlebte, haben es 3 normale Tiere überstanden.

20 Tage nach der Splenektomie ist die Adaptationsfähigkeit wieder kompensiert.

In den Tabellen 7, 8 und 9 werden die einzelnen Leukozyten pro cmm Blut aller Gruppen miteinander verglichen.

In der Tabelle Nr. 7 kommt zum Ausdruck, daß bei allen Gruppen die Ausgangswerte der Leukozyten im wiederholten und gesteigerten Schock ansteigen. Der Anstieg ist bei den normalen und bei den seit 20 Tagen splenektomierten Tieren nach 240 Umdrehungen am höchsten und fällt dann langsam ab. Dies ist aus Tabelle Nr. 9 zu ersehen. 7 Tage nach Splenektomie ist auch ein Anstieg der Leukozytenausgangswerte festzustellen, jedoch ist dieser nicht so stetig. Ferner zeigt Tabelle Nr. 9,

daß während 24 Stunden nach dem traumatischen Schock der höchste Leukozytenanstieg bei den normalen Tieren gleich nach dem ersten Trauma eintritt, während die beiden anderen Gruppen gemeinsam erst nach dem zweiten Trauma den höchsten Anstieg zeigen.

Tabelle Nr. 7 Vergleich der Ausgangswerte der Leuko/cmm Blut
Ausgangswerte der Leuko/cmm Blut

Umdrehungen	T i e r e		
	normal	splenektomiert seit:	
		20 Tagen	7 Tagen
160	9570	17640	17570
240	11600	19720	17550
320	17150	22240	21070
400	18560	24955	21070
480	19980	25500	24660
560	20311	26250	26470
640	21125	27783	28900

Völlig verschieden sind die Zeitpunkte, zu denen die Höchstwerte erreicht werden. Während die Tiere, die 7 Tage nach der Operation dem Trauma unterworfen werden, am Anfang ihren Höchstwert nach 1 Stunde erreichten, tun dies die normalen Tiere erst nach 6 Stunden. Werden die Tiere 20 Tage nach der Splenektomie dem Trauma unterworfen, so werden die Leukozytenhöchstwerte zwischen diesen beiden Zeitpunkten erreicht (Tabelle Nr. 8).

Diese Annäherung der Leukozytenreaktion 20 Tage nach der Splenektomie an das normale Verhalten zeigt an, daß eine Kompensation des Milzverlustes angestrebt wird.

Bei den splenektomierten Tieren spielen zwei Faktoren in der Leukozytose während der Adaptation eine Rolle. Erstens wird die Leukozytose durch Fortfall der splenogenen Markhemmung hervorgerufen (H.E. BOCK) und zweitens durch Stimulation des reticuloendothelialen Systems im Schockgeschehen (F. HOFF). Daß es dennoch nicht zu extrem hohen Maximalwerten in unseren Versuchen kommt, wie es STREICHER bei Hunden im Entblutungs-

schock nachgewiesen hat, liegt sicher nicht an der Art des Schocks, sondern an der entfernten Milz und ihren Aufgaben. Bei Hunden handelt es sich hauptsächlich um eine hämodynamische Milz im Gegensatz zu der Abwehr-Sinus-Milz bei der Ratte.

Tabelle Nr. 8 Erreichte Höchstwerte der Leuko/cmm Blut nach Stunden

Umdrehungen	T i e r e					
	nach Stunden			nach Stunden		
	normal	splenektomiert seit 20 Tagen	splenektomiert seit 7 Tagen	normal	splenektomiert seit 20 Tagen	splenektomiert seit 7 Tagen
160	21165	22600	26260	6	3	1
240	20650	27820	26940	6	1	1
320	23130	29166	21210	6	3	1
400	25810	28966	24660	6	6	1/24
480	24600	27787	26470	3	6	24
560	27677	28383	28900	1	1	24
640	24033	29150	- -	1	8	-

Tabelle Nr. 9 Der Anstieg der Leuko/cmm Blut vom Ausgangswert zum Höchstwert

Umdrehungen	T i e r e					
	Anstieg der Leuko/cmm Blut			Anstieg der Leuko/cmm Blut		
	normal	splenektomiert seit 20 Tagen	splenektomiert seit 7 Tagen	normal	splenektomiert seit 20 Tagen	splenektomiert seit 7 Tagen
	Während 24 Stunden			nach 24 Stunden		
160	11595	4960	8690	2030	2080	0
240	9050	8100	9390	5550	3520	3420
320	5980	6926	140	1410	2715	0
400	7250	4011	2747	1420	545	3585
480	4620	2287	0	331	750	1710
560	7366	2233	0	814	1533	2430
640	2908	1367	-	-	-	-

- g) Die Auswirkungen der Übertragung des Serums an den traumatischen Schock gewöhnter normaler und splenektomierter Tiere auf nicht adaptierte Tiere im nachfolgenden Schock

REICHARD, GORDON, TESSMER und KARADY, HORPACZ, OTTLECH haben nachweisen können, daß Plasmaextrakt bzw. Serumübertragung von schockresistenten Tieren in anderen Resistenz hervorruft.

Uns interessiert nun, ob auch das Serum von resistenten splenektomierten Tieren nach der Übertragung in normalen Tieren Resistenz gegen den traumatischen Schock hervorruft. Wir haben aus den letzten Versuchen gesehen, daß 20 Tage nach der Entfernung der Milz das RES den Verlust von $\frac{1}{4}$ seiner Substanz hat kompensieren können. Es dürfte daher auch in der Serumübertragung kein Unterschied zu erwarten sein. Wir haben deswegen 7 Tage nach der Splenektomie mit der Adaptation an den traumatischen Schock begonnen. Zunächst mußten jedoch die Ergebnisse von REICHARD et al. und KARADY et al. bestätigt werden.

Es wurden 11 Tiere an den traumatischen Schock von 720 Umdrehungen gewöhnt, d.h. 11 von 16 haben die Adaptation überlebt.

Bei einer Umdrehungszahl von 160 wurde begonnen und jeden folgenden Tag zusätzlich 80 Umdrehungen verabfolgt, so daß am 8. Tag 720 Umdrehungen erreicht waren. Ein Tier überlebte ein Trauma von 400 Umdrehungen, 2 Tiere von 640 Umdrehungen, und 2 weitere ein Trauma von 720 Umdrehungen nicht. Diese 11 adaptierten Tiere wurden 4 Tage später gegen 20.00 Uhr entblutet. Das gewonnene Serum, ca. 2,5 ccm je Tier, wurde sofort 11 noch nicht vorbehandelten Tieren i.v. gespritzt. Am anderen Tag gegen 12.00 Uhr wurden sie mit 11 Kontrolltieren, die kein Serum erhalten hatten, und mit 11 Tieren, die auf die gleiche Weise gewonnenes Serum von jedoch unadaptierten Tieren erhalten hatten, solange Schocks unterworfen, bis eine Gruppe nicht überlebte. Mit 560 Umdrehungen wurde begonnen, dann 160, und 160, und 240, und 160 Umdrehungen zusätzlich gegeben. Das Ergebnis zeigt Tabelle Nr. 10.

Tabelle Nr. 10 Resistenz durch Serumübertragung von adaptierten Tieren

	V e r e n d e t e T i e r e			
	Umdre- hungen	mit d. Serum v.adapt.Tieren	mit d. Serum v.norm.Tieren	ohne Serum
	560	0	3	3
zusätz-	160	2	1	1
liche	160	1	0	4
Umdreh.	240	1	6	2
	160	0	0	1
überleb.				
Tiere		7	1	0
Gesamt-				
zahl		11	11	11

Von 11 Tieren mit dem Serum von 11 adaptierten Tieren haben 7 einen für Kontrollen ohne Serum letalen traumatischen Schock überstanden, während 1 Tier mit dem Serum von unadaptierten Tieren überlebte.

Das bestätigt die Ergebnisse von REICHARD et al. und KARADY et al., daß Tiere durch Serumgabe von adaptierten Tieren Resistenz erlangen können. KARADY beschrieb, daß auch bei auf diese Art erworbener Resistenz eine Ausbildung neuer Lysosomen im Schock unterbleibt, die Membran nicht an Permeabilität zunimmt, eher eine Stabilisierung erlangt. Als Folge davon steigt die Konzentration des lysosomalen Enzyms, die saure Phosphatase, nur ganz gering im Blut an. Im Schock kommt es bei normalen Tieren zu einem erheblichen Anstieg.

Tabelle Nr. 11 Resistenz durch Serumübertragung von adaptierten splenektomierten Tieren

	V e r e n d e t e T i e r e			
	Umdrehungen	m.d.Serum adapt. splenekt. Tiere	mit d. Serum splenekt. Tiere	ohne Serum
	560	3	1	1
zusätz-	160	0	2	1
liche	160	0	1	2
Umdreh.	240	0	4	3
	160	0	1	2
überleb.				
Tiere		6	0	0
Gesamt-				
zahl		9	9	9

Im Anschluß wurden 7 Tage nach der Splenektomie 15 Tiere dem gleichen Verfahren unterworfen wie die normalen zuvor. Sie wurden auch an den traumatischen Schock adaptiert. 1 Tier überlebte 400 Umdrehungen, 4 weitere 720 Umdrehungen nicht. Die restlichen 10 Tiere wurden nach 4 Tage entblutet. Ihr Serum injizierten wir anderen normalen Ratten und unterwarfen sie der schon beschriebenen Prozedur. Ein Tier starb plötzlich noch vor dem Schock. Als Kontrollen verwandten wir 9 Tiere mit dem Serum von 7 Tage nach der Splenektomie entbluteten Ratten und solche ohne Seruminjektion. Das Ergebnis ist in Tabelle Nr. 11 zusammengestellt: Es zeigt sich, daß von 9 Tieren, die am Vorabend das Serum von je einem adaptierten splenektomierten Tier i.v. erhalten hatten, Resistenz erworben haben gegen den traumatischen Schock, der für Tiere mit dem Serum nur splenektomierter, aber nicht adaptierter Tiere und für solche, die kein Serum bekommen haben, letal ist.

Tabelle Nr. 12 Zusammenstellung von Tab. Nr. 10 und Nr. 11

	Anzahl der Tiere	
	zu Versuchsbeginn	Es überlebten
Tiere mit dem Serum		
von adaptierten Tieren	11	7
Tiere mit dem Serum		
von normalen Tieren	11	1
Kontrollen ohne Serum	11	0
Tiere mit dem Serum		
von adaptierten,		
splenektomierten Tieren	9	6
Tiere mit dem Serum von		
splenektomierten Tieren	9	0
Kontrollen ohne Serum	9	0

In der Tabelle Nr. 12 wird nochmals übersichtlicher gezeigt, daß durch die Injektion des Serums von an den traumatischen Schock adaptierter Tiere Ratten einen für die Kontrollen tödlichen Schock zu $\frac{2}{3}$ überleben können. Ein Unterschied in der Überlebensfähigkeit in bezug auf die Herkunft des Serums, ob es von splenektomierten oder von normalen Tieren stammt, ist nicht festzustellen.

Auffällt, daß in den Ergebnissen des Kap. III. f) einmal kein Tier 720 Umdrehungen überlebt und zum anderen die Tiere, die sieben Tage nach der Splenektomie dem traumatischen Schock unterworfen werden, schlechter überleben als die normalen, während in den letzten Versuchen 11 von 16 normalen und 10 von 15 Tieren, die 7 Tage nach der Operation adaptiert wurden, den Schock von 720 Umdrehungen überstanden. Nur sind die traumatischen Schocks der ersten Versuche erheblich stärker, zumal noch ein protrahierter Entblutungsschock hinzukommt. Rechnet man den Blutverlust von der Entnahme zur Leukozytenzählung zusammen, ergibt sich folgendes: je Entnahme gehen 4-5 Tropfen Blut verloren: 2 werden anfangs verworfen, 1-2 kommen in die Pipette, und 1-2 gehen bis zum Verschuß verloren. Rechnet man 5 Tropfen je Entnahme, so sind es in 7 Tagen 175 Tropfen Blut. Nach SCHERMER haben Ratten ca. 9 ccm Blut. 175 Tropfen Blut sind ungefähr $6 \text{ ccm} = \frac{2}{3}$ der Gesamtblutmenge der Ratten.

IV. D i s k u s s i o n

Wir konnten in unseren Ergebnissen die Annahme ALBACHs bestätigen, daß die dem Trauma gefolgte Leukozytose ein Teilfaktor einer Stimulation des gesamten RES darstellt und daß diese wesentlich an der Resistenzentwicklung gegen den traumatischen Schock beteiligt ist. MC KENNA und ZWEIFACH hatten durch Blockade des RES eine Verminderung der Adaptationsfähigkeit festgestellt. REICHARD, GORDON und TESSMER bestätigen dies. Durch unsere Ergebnisse 7 Tage nach Splenektomie - Entfernung von $\frac{1}{4}$ des RES - ist ebenfalls eine deutliche Abschwächung der Adaptationsfähigkeit erfolgt, die sich in einer verminderten Überlebensfähigkeit äußert. 20 Tage nach der Splenektomie ist die Überlebensfähigkeit den normalen Tieren wieder angeglichen, jedoch muß eine unausgeglichene Leukozytenreaktion bemerkt werden. Diese Unausgeglichenheit wurde von STREICHER auch an splenektomierten Hunden nachgewiesen.

Auch REMMELE beschrieb eine erhebliche intravasale Zellansammlung, deren Bild durch Lymphozyten beherrscht wird. Ferner kommen Plasmazellen und Vorstufen, Monozyten, unreife Vorstufen der Granulozyten, Erythroblasten und Megakariozyten vor. Diese Zellen stammen aus dem Knochenmark und/oder extramedullären Blutbildungszentren. Sie verstopfen die Gefäße der Nieren, auch der Lungen, der Milz und der Leber und sind hochcharakteristisch für den praemortalen Schock. Die Ursache sieht REMMELE einmal in der auch von uns vertretenen Ansicht mit F. HOFF, daß es im Schock zu einer vegetativen Gesamtschaltung komme, andererseits meint er, könnte die schockbedingte Schädigung die Blutbildungsstätten selbst treffen.

V. Z u s a m m e n f a s s u n g

Es wurden Ratten einem beliebigen traumatischen Schock mit einer von NOBLE und COLLIP entwickelten Maschine unterworfen. Hierbei wurden die Auswirkungen der Splenektomie im Hinblick auf die Erlangung der Traumaresistenz untersucht.

Folgende Ergebnisse wurden erzielt:

- 1.) Die Splenektomie ruft eine Leukozytose hervor.
- 2.) Der wiederholte und gesteigerte traumatische Schock bringt eine der Traumastärke nicht proportionale Leukozytose hervor, deren Höhepunkt jeweils 6 Stunden nach dem erneuten Trauma eintritt.
- 3.) Der wiederholte und gesteigerte traumatische Schock läßt 7 Tage nach der Splenektomie erkennen:
 - a.) eine der Traumastärke nicht proportionale Leukozytose, deren Höhepunkt nach erneuten geringen Traumen jeweils 1 Stunde nach dem Schock eintritt und nach erneuten stärkeren Traumen erst 24 Stunden danach.
 - b.) eine deutliche Verminderung der Adaptationsfähigkeit, die sich in einer verminderten Überlebensfähigkeit äußert.
- 4.) Der wiederholte und gesteigerte traumatische Schock läßt 20 Tage nach der Splenektomie erkennen:
 - a.) eine der Traumastärke nicht proportionale Leukozytose, deren Höhepunkt zwar leicht uneinheitlich erreicht wird, jedoch dem normalen Tier deutlich genähert erscheint.
 - b.) eine wiedergewonnene Adaptationsfähigkeit, die sich in einer dem normalen Tier entsprechenden Überlebensfähigkeit äußert.
- 5.) Es wird bestätigt, daß mit einer Übertragung des Serums von an den traumatischen Schock adaptierter Tiere andere Resistenz gegen den traumatischen Schock erlangen können.
- 6.) Es wird nachgewiesen, daß mit einer Übertragung des Serums von an den traumatischen Schock adaptierter, splenecto-

mierter Tiere andere Resistenz gegen den traumatischen Schock erlangen können.

- 7.) Es besteht kein Unterschied in der Übertragbarkeit der Resistenz, ob das Serum von adaptierten oder von adaptierten, splenektomierten Tieren stammt.

Unsere Auffassung, daß die dem Schock gefolgte Leukozytose als Zeichen einer Stimulation des gesamten RES zu werten ist und daß das RES die wesentliche Rolle bei der Überwindung und Adaptation an den traumatischen Schock spielt, wird bekräftigt.

VI. L i t e r a t u r a n g a b e n

- 1) Albach, H.J. Die Reaktion und Bedeutung der Leukozyten bei der Adaptation an den traumatischen Schock.
Diss. Marburg 1967
- 2) Altura, B.M. RES phagocytic function in traumatic shock in normal and tolerant rats.
Fed. Proc. 26:332 (1967)
- 3) Altura, B.M. Phagocytosis, infection and resistance to experimental shock.
Fed. Proc. 25:593 (1966)
- 4) Altura, B.M. RES phagocytic function in trauma and adaptation to experimental shock.
Amer. J. Physiol. 200:1239 (1961)
- 5) Bock, H.E. Splenogene Markhemmung.
Klin. Wochenschr. 17:1315 (1938)
- 6) Breu, H. Spätuntersuchung nach Milzentfernung beim Gesunden.
Med. Klin. 47:1176 (1952)
- 7) Chase, R. Passive transferprotection in traum. shock.
Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 127:421 (Feb. 1968)
- 8) De Duve, C.
Wattiaux, R. Function of lysosomes
Annu. Rev. Physiol. 28:435 (1966)
- 9) Deutsch, P. Splenektomie bei hämatolog. Erkrankungen.
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 313: 204 (1965)
- 10) Duesberg, R. Indikation zur Splenektomie.
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 313: 198 (1965)
- 11) Ek, J., Rayner, S. An analytical study for splenectomized cases after traum. ruptur of healthy spleen.
Acta med. scand. 137:417 (1950)
- 12) Filkins Effect of Phenoxybenzamine on phagocytic activity and shock

- mortality in the rat.
Proc. Soc. Exp. Biol. 116:157
(1964)
- 13) Fine
Endotoxin and traumatic shock.
Fed. Proc. 20 suppl. 9:166 (1961)
- 14) Gecse, A.
The Importance of Endotoxin in the
traum shock and shockresistance.
Med. Exp. (Basel) 18:129 (1968)
- 15) Gecse, A.
Karady, S.
West, G.B.
The part played by the endotoxin
in the production of traum. shock
and resistance to shock.
Experta Medica Section 9:23,12,
724 (1969)
- 16) Gollnitz, P.D.
Effect of exercise and training on
the blood of normal and splenectom-
ized rats.
Int. Z. Angew. Physiol. 21:169
(Sept. 1969)
- 17) Hamelmann
Indikationen zur Splenektomie bei
portalem Hochdruck.
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 313:
204 (1965)
- 18) Hartung, H.J.,
Streicher, H.J.,
Albach, H.J.
Die Reaktion der Leukozyten im
traum. Schock.
I) Mitteilung. Bruns Beiträge Klin.
Chir. 215:499 (1967)
- 19) Hershey, S.G.
Intestinal ishemia shock in normal
and dibenzylin protected dogs.
Amer. J. Physiol. 200:1239 (1961)
- 20) Hershey, S.G.
Altura, B.M.
Function of the RES in experimental
shock and combined injury.
Anaesthesiology 30:138-143 Lan-
caster (Feb. 1969)
- 21) Hodam, R.P.
The risk of splenectomy. A review
of 310 cases.
Amer. J. Surg. 119:709 (June 1970)
- 22) Hoff, F.
Vegetative Gesamtumschaltung.
in: Klin. Physiologie und Patholo-
gie, 6.Aufl. 1962
Thieme Verlag Stuttgart
- 23) Janoff, A.,
Weismann,
Zweifach,
Thomas, L.
Pathogenesis of exp. shock
IV) Studies of lysosomes in normal
and tolerant animals sublected to
lethal trauma and endotoxima.
J. Exp. Med. 116:451 (1966)

- 24) Karady, S.,
Ottlecs, A.,
Horpaczy
Lysosomale Veränderungen im Tourniquet Schock und in der Schockresistenz.
Enzymol. Biol. Clin. 1968 9/4:261
- 25) Karady, S. et al.
Einzelheiten über lysosomale Veränderungen im Tourniquet Schock und in der Schockresistenz.
Enzymol. Biol. Clin. 1968 9:261
- 26) Köbler, H.
Beeinflussung der Überlebenszeit durch regionale Perfusion im Schock.
Bruns Beiträge Klin. Chir. 217:82 (Feb. 1969)
- 27) Köhler, R.
Zur Blutveränderung durch sportliches Training.
Folia Haematolog. 74:125,957
- 28) Koslowsky, L.
Über erworbene Traumaresistenz.
Deutsch. Med. Wochenschr. 84:558 (1959)
- 29) Komiya, E.
Die zentral-nervöse Regulation des Blutbildes.
Thieme Verlag Stuttgart 1956
- 30) Krecke
Das tierexperimentelle Sanarelli-Schwartzmann Phänomen.
Deutsch. Med. J. 18:355 (1967)
- 31) Levenson
Metabolic aspects of shock.
J. Amer. Med. Ass. 181:874 (1962)
- 32) Lipson, R.
The postsplenectomy blood picture.
Amer. J. Clin. Path. 32:526 (1959)
- 33) Longerbeam, K.J.
Visceral factors in shock.
J. Amer. Med. Ass. 181:878 (1962)
- 34) Noble, R.L.
A quantitative method for the production of experimental traumatic shock without haemorrhage in unanaesthetized animals.
Quart. J. Exp. Physiol. Vol. 131 p. 187, London 1942
- 35) Noble, R.L.
The development of resistance by rats and guinea pigs to amounts of trauma usually fatal.
Amer. J. of Physiol. 138:346 Baltimore 1942
- 36) Mc Kenna, J.M.
Zweifach, B.M.
RES in relation to drum shock.
Amer. J. Physiol. 187:263 (1956)

- 37) Mc Bride The effect of splenectomy on the leucocytcount.
Brit. J. Haemat. 14:225 (Feb.1968)
- 38) Palmerio, C. The nature of resistance to shock.
Arch. Surg. (Chicago) 98:679
(June 1969)
- 39) Palmer Studies on the effect of splenectomy on the total leucocytcount in the albinorat.
Blood 6:3 (1956)
- 40) Pedersen, B. On the late effects of removal of the normal spleen.
Acta Chir. Scand. 131:89 (1966)
- 41) Post, H.E. Zur Splenektomie aus seltener Indikation.
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 313:212 (1965)
- 42) Reichard, S.M.
Gordon, A.S.,
Tessmer, C.F. Humeral mechanisms in protection against traumatic shocks: Role of the RES in John H. Heller: Reticuloendothelial structure and function.
The Ronald Press Comp. New York 1960
- 43) Rehn, J. Kreislaufdynamik und Schock.
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 313:78 (1965)
- 44) Remmele, W. Zur pathologischen Anatomie des Kreislaufschocks beim Menschen.
I) Mikrothrombose der peripheren Blutgefäße, S. 352
II) Renale Tubusdilatation, S. 636
III) Ansammlung von Blut und Knochenmarkszellen in den Markgefäßen der Niere, S. 803
Klin. Wochenschr. 46 (1968)
- 45) Robb, H.J. The role of microembolism in the production of irreversible shock.
Am. Surg. 1963:158/4, 685
- 46) Sandritter, W. Pathologische Anatomie des Schocks.
Deutsch. Med. J. 18:408 (Juli 1964)
- 47) Schäfer, H.
Schneider, M. Zur Pathophysiologie des Schocks in: Just, O.H., Genese und Therapie des haemorrhagischen Schocks, Intern. Symposium in Heidelberg,

Mai 1965

Thieme Verlag Stuttgart 1966

- 48) Schermer Die Blutmorphologie der Laboratoriumstiere.
Joh. Ambrosius Barth Verlag Leipzig (1954)
- 49) Schönlebe, H. Spätergebnisse nach operativer Milzentfernung.
Deutsch. Med. J. 75:823 (1950)
- 50) Schreiber, H.W. Zur Geschichte der Chirurgie der Milz.
Bruns Beiträge Klin. Chir. 211: 104 (1965)
- 51) Schumann, H.D. Diagnostische Blutbildveränderungen bei stumpfer Bauchverletzung.
Bruns Beiträge Klin. Chir. 189: 323 (1954)
- 52) Schumann, H.D. Peripheres Blutbild und traumatischer Schock.
Bruns Beiträge Klin. Chir. 193: 298 (1956)
- 53) Schumer, W., Shock and its effect on the cell.
Sperling, R. J. Amer. Med. Ass. 205/4:215 (1968)
- 54) Serkes, H.D. Efficacy of plasma and dextran compared to saline for fluid replacement following tourniquet shock.
Surgery 45:623 (1959)
- 55) Serkes, D. Enhances protection with the use of gammaglobulinprotein in the treatment of tourniquet shock with plasma expanders.
Surgery 59:566 (1966)
- 56) Shoemaker, W.C., Hepatic physiology and morphology
Szanto, D.P., alternations in haemorrhagic
Fitsch, C.B., shock.
Brill, N.R. Surg. Gynec. Obstet. 118/4:215 (1964)
- 57) Sievert, H.W. Serumtransaminase response to drum-trauma in conditioned animals.
Proc. Soc. Exp. Biol. 116:754(1964)
- 58) Smiddy, S.F., Host resistance to haemorrhagic
Fine shock: Induction of resistance by shock plasma and endotoxin.

Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 96:
558 (1957)

- 59) Störmer, A.
Kautsch, E. Die mesenchymale Reaktion beim Milzverlust des Gesunden. Med. Klin. 53:628 (1958)
- 60) Stoner, H.B. Studies of the mechanism of shock. Brit. J. Exp. Path. 50:97 (April 1959)
- 61) Streicher, H.J. Chirurgie der Milz. Ergebn. Chir. Orthop. 42:448 (1959)
- 62) Streicher, H.J. Experimentelle Splenektomie in ihrer Wirkung auf Erythrozyten-Regeneration, Leukozyten-Regulation und Blutungsschock. Langenbecks Arch. Klin. Chir. 293:245 (1960)
- 63) Wiedermann, B. Hämatologische und einige andere Befunde beim Milzverlust des Gesunden. Z. Ges. Inn. Med. 17:20 (1962)
- 64) Winkelmann, G.,
Meyer, G.,
Roskamm, H. Der Einfluß körperlicher Belastung auf Blutgerinnung und Fibrinolyse bei untrainierten Personen und Hochleistungssportlern. Klin. Wochenschrift 46 (1968)
- 65) Zweifach, B.W. The relationship between the vascular manifestation of shock produced by endotoxin, trauma and haemorrhage.
I) Certain similarities between the reaction in normal and endotoxin tolerant rats.
II) The possible role of the RES in resistance to each type of shock. J. Exp. Med. 106:403 (1956)
- 66) Zweifach, B.W. Irreversible haemorrhagic shock in germfree rats. J. Amer. Exp. Med. 107:437 (1958)
- 67) Zweifach, B.W. Tissue mediators in the genesis of experimental shock. J. Amer. Med. Ass. 181:866 (1962)
- 68) Zwicker, M. Beitrag zum Einfluß der Splenektomie auf Blutbild und Knochenmarksausstrich. Folia Häm. 74:109 (1957)

VII. Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 1 Seite 16

Zeit	Tier	Leuko./mm ³	Mittel- wert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	856	12200		+ 3540		
	857	8800		+ 140		
	858	10400		+ 1740		
	860	10100		+ 1440		
	861	6800		- 1860		
	862	8000		- 660		
	863	5700		- 2960		
	864	13500		+ 4840		
	957	9700		+ 1040		
prae	959	8200	8660	- 460	± 2112	± 472
op.	960	6600		- 2060		
	961	10100		+ 1440		
	963	10800		+ 2140		
	965	7000		- 1660		
	967	8800		+ 140		
	964	8700		+ 40		
	940	6900		- 1760		
	941	5400		- 3260		
	942	8200		- 460		
	943	7300		- 1360		

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 1 Seite 16

Zeit	Tier	Leuko./mm ³	Mittel-	Abweichung	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	Nr.		wert M	x von M		
	856	21600		+ 8190		
	857	15700		+ 2290		
	858	13900		+ 490		
	860	16000		+ 2590		
	861	15200		+ 1790		
	862	13900		+ 490		
	863	14700		+ 1290		
	864	18200		+ 4790		
	957	9300		- 4110		
3 Ta-	959	11000	13410	- 2410	± 3374	± 754
ge	960	12200		- 1210		
post	961	7800		- 5610		
op.	963	16300		+ 2890		
	965	14200		+ 790		
	967	8400		- 5010		
	964	11300		- 2110		
	940	14500		+ 1090		
	941	12100		- 1310		
	942	10900		- 2510		
	943	11000		- 2410		

Dies entspricht einem Anstieg von 54,85% gegenüber dem prae.op. Wert.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 1 Seite 16

Zeit	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittel- wert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	856	16400		+ 1965		
	857	12900		- 1535		
	858	17300		+ 2865		
	860	14900		+ 456		
	861	17300		+ 2865		
	862	12100		- 2335		
	863	12600		- 1835		
	864	16300		+ 1865		
	957	9500		- 4935		
4 Ta-	959	13000	14435	- 1435	± 2461	± 550
ge	960	13900		- 535		
post	961	10400		- 4035		
op.	963	16500		+ 2065		
	965	17100		+ 2665		
	967	16100		+ 1665		
	964	17400		+ 2965		
	940	16700		+ 2265		
	941	12400		- 2035		
	942	12500		- 1935		
	943	13400		- 1035		

Dies ist ein Anstieg von 66,7 % gegenüber dem prae op. Wert.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 1 Seite 16

Zeit	Tier	Leuko./mm ³	Mittel- wert M	Abweichung x von M	$s = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$s_M = \pm \frac{s}{\sqrt{n}}$
	856	15600		+ 880		
	857	12100		- 2620		
	858	19100		+ 4380		
	860	16200		+ 1480		
	861	15100		+ 380		
	862	17400		+ 2680		
	863	12800		- 1920		
	864	11500		- 3220		
	957	15000		+ 280		
5 Ta-	959	14500		- 220		
ge	960	11300	14720	- 3420	± 2678	± 598
post	961	11600		- 3120		
op.	963	19000		+ 4880		
	965	12700		- 2020		
	967	18400		+ 3680		
	964	13100		- 1620		
	940	19100		+ 4380		
	941	12000		- 2720		
	942	16900		+ 2180		
	943	10400		- 4320		

Dies ist ein Anstieg von 69,98 % gegenüber dem prae op. Wert.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 1 Seite 16

Zeit	Tier	Leuko./mm ³	Mittelwert M	Abweichung x von M	$\delta = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\delta_M = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}}$
	856	19500		+ 4685		
	857	14800		- 15		
	858	18400		- 415		
	860	19600		+ 4785		
	861	10400		- 4415		
	862	10900		- 3915		
	863	10400		- 4415		
	864	10400		- 4415		
	957	15900		+ 1085		
6 Ta-	959	16200		+ 1385		
ge	960	12100	14815	- 2715	± 2790	± 624
post	961	12900		- 1915		
op.	963	16400		+ 1585		
	965	15900		+ 1085		
	967	16600		+ 1785		
	964	15500		+ 685		
	940	13700		- 1115		
	941	14800		- 15		
	942	14300		- 515		
	943	17300		+ 2485		

Dies ist ein Anstieg von 71,07 % gegenüber dem prae op. Wert.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 1 Seite 16

Zeit	Tier	Leuko./mm ³	Mittel- wert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	856	14700		+ 565		
	857	14100		- 35		
	858	15600		+ 1465		
	860	15500		+ 1365		
	861	15100		+ 965		
	862	18700		+ 4565		
	863	14100		- 35		
	864	13200		- 935		
	957	13000		- 1135		
7 Ta-	959	11300		- 2835		
ge	960	11100	14135	- 3035	± 2368	± 529
post	961	13600		- 535		
op.	963	16600		+ 2465		
	965	13400		- 735		
	967	13500		- 635		
	964	11000		- 3135		
	940	9900		- 4235		
	941	13000		- 1135		
	942	17900		+ 3765		
	943	17400		+ 3265		

Dies ist ein Anstieg von 63,23 % gegenüber dem prae op. Wert.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 1 Seite 16

Zeit	Tier	Leuko./mm ³	Mittel-	Abweichung	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	Nr.		wert M	x von M		
	856	12100		- 3510		
	857	14000		- 1610		
	858	18100		+ 2490		
	860	12400		- 3210		
	861	14400		- 1210		
	862	17100		+ 1490		
	863	8200		- 7410		
	864	11500		- 4110		
	957	12000		- 3610		
8 Ta-	959	23900		+ 8290		
ge	960	16100	15610	+ 490	± 4156	± 925
post	961	17700		+ 2090		
op.	963	18700		+ 3090		
	965	23500		+ 7790		
	967	18900		+ 3290		
	964	11200		- 4410		
	940	14700		- 910		
	941	18200		+ 2590		
	942	14200		- 1410		
	943	15300		- 310		

Dies ist ein Anstieg von 80,26 % gegenüber dem prae op. Wert.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 1 Seite 16

Zeit	Tier	Leuko./mm ³	Mittelwert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	856	16100		+ 1475		
	857	16400		+ 1775		
	858	17000		+ 2375		
	860	11900		- 2725		
	861	14500		- 125		
	862	14400		- 225		
	863	10900		- 3725		
	864	13300		- 1325		
	857	8900		- 5725		
9 Ta-	959	19900		+ 5275		
ge	960	15000	14625	+ 375	± 2818	± 630
post	961	16900		+ 2275		
op.	963	13400		- 1225		
	965	18700		+ 4075		
	967	14900		+ 275		
	964	9800		- 4825		
	940	15200		+ 575		
	941	17000		+ 2375		
	942	13300		- 1325		
	943	15000		+ 375		

Dies ist ein Anstieg von 68,88 % gegenüber dem prae op. Wert.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 1 Seite 16

Zeit	Tier	Leuko./mm ³	Mittelwert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	856	17300		+ 2120		
	857	14900		- 280		
	858	15100		- 80		
	860	11400		- 3780		
	861	17200		+ 2020		
	862	8600		- 6580		
	863	10800		- 4380		
	864	10000		- 5180		
	957	14700		- 480		
10 Ta-	959	11900		- 3280		
ge	960	18900	15180	+ 3720	± 3034	± 678
post	961	16300		+ 1120		
op.	963	15600		+ 420		
	965	15800		+ 620		
	967	12500		- 3680		
	964	17000		+ 1820		
	940	14800		- 380		
	941	14600		- 580		
	942	11100		- 4080		
	943	14100		- 1080		

Dies ist ein Anstieg von 75,28 % gegenüber dem prae op. Wert.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 2 Seite 17

Zeit, Tier Umdre- hungen Nr.	Leuko./mm ³	Mittel- wert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	865	8400	- 1170		
	866	15200	+ 5630		
	867	8300	- 1270		
	868	10300	+ 1730		
vor-	869	8700	- 1170	± 2462	± 730
her	870	11000	+ 1430		
	871	7800	- 1770		
	872	7700	- 1870		
	873	6900	- 2670		
	874	11400	+ 1830		
	865	17400	+ 3120		
	866	14800	+ 520		
	867	12600	- 1630		
1Std.	868	13100	- 1180		
nach	869	9700	- 4530	± 2287	± 723
160	870	15800	+ 1520		
Umdr.	871	16100	+ 1820		
	872	16400	+ 2120		
	873	13900	- 330		
	874	13000	- 1230		

Dies ist ein Anstieg von 59,52 % gegenüber dem Wert vor 160 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 2 Seite 17

Zeit, Tier Umdre- hungen Nr.	Leuko./mm ³	Mittel- wert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
865	20300		+ 730		
866	18900		+ 330		
867	23700		+ 5130		
3Std. 868	16900		- 1670		
nach 869	14400	18570	- 4170	± 3095	± 978
160 870	20400		- 1830		
Umdr. 871	18300		- 270		
872	22100		+ 3570		
873	14300		- 4270		
874	16400		- 2170		

Dies ist ein Anstieg von 94,04 % gegenüber dem Wert vor 160 Umdr.

865	22000		+ 835		
866	26900		+ 4735		
867	26900		+ 4735		
6Std. 868	19950		- 1215		
nach 869	15700	21165	- 6465	± 5668	± 1711
160 870	29000		+ 7835		
Umdr. 871	16200		- 5165		
872	25400		+ 4235		
873	15500		- 6665		
874	14100		- 7065		

Dies ist ein Anstieg von 121,2 % gegenüber dem Wert vor 160 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 2 Seite 17

Zeit, Tier Umdre- hungen Nr.	Leuko./mm ³	Mittel- wert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
865	18900		+ 2670		
866	13700		- 2530		
867	19100		+ 2870		
8Std. 868	11600		- 4630		
nach 869	15100	16230	- 1130	± 2544	± 804
160 870	16900		+ 670		
Umdr. 871	17600		+ 1370		
872	19200		+ 2970		
873	14600		- 1630		
874	15600		- 630		

Dies ist ein Anstieg von 69,69 % gegenüber dem Wert vor 160 Umdr.

865	9000		- 2600		
866	15300		+ 3700		
867	13900		+ 2300		
24Std. 868	11300		- 300		
nach 869	9800	11600	- 1800	± 1952	± 617
160 870	10900		- 700		
Umdr. 871	12600		+ 1000		
872	12400		+ 800		
873	10800		- 800		
874	10000		- 1600		

Dies ist ein Anstieg von 21,21 % gegenüber dem Wert vor 160 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 2 Seite 17

Zeit, Tier Umdre- hungen Nr.	Leuko./mm ³	Mittel- wert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
865	14300		- 3900		
866	20500		+ 2300		
867	16800		- 1400		
1Std. 868	16200		- 2000		
nach 869	19200	18200	+ 1000	± 2872	± 908
240 870	18600		+ 400		
Umdr. 871	19200		+ 1000		
872	22200		+ 4000		
873	21300		+ 3100		
874	13700		- 4500		

Dies ist ein Anstieg von 56,89 % gegenüber dem Wert vor 240 Umdr.

865	19900		+ 120		
866	15600		- 4180		
867	24200		+ 4420		
3Std. 868	13600		- 6180		
nach 869	17500	19780	- 2280	± 5792	± 1831
240 870	31700		+11920		
Umdr. 871	22000		+ 2220		
872	23400		+ 3520		
873	12100		- 7680		
874	17800		- 1980		

Dies ist ein Anstieg von 70,52 % gegenüber dem Wert vor 240 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 2 Seite 17

Zeit, Tier Umdre- hungen Nr.	Leuko./mm ³	Mittel- wert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
865	25000		+ 4350		
866	16300		- 4350		
867	23600		+ 2950		
6Std. 868	18600		- 2050		
nach 869	17500	20650	- 3150	± 3690	± 1167
240 870	24300		+ 3650		
Umdr. 871	23300		+ 2650		
872	22000		+ 1350		
873	13800		- 6850		
874	22100		+ 1450		

Dies ist ein Anstieg von 78,0 % gegenüber dem Wert vor 240 Umdr.

865	29800		+10520		
866	21300		+ 2020		
867	17400		- 1880		
8Std. 868	20000		+ 720		
nach 869	17700	19280	- 1580	± 4273	± 1048
240 870	18200		- 1080		
Umdr. 871	19200		- 80		
872	18600		- 680		
873	13100		- 6180		
874	17500		- 1780		

Dies ist ein Anstieg von 66,2 % gegenüber dem Wert vor 240 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 2 Seite 17

Zeit, Tier Umdre- hungen Nr.	Leuko./mm ³	Mittel- wert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
865	16200		- 950		
866	23600		+ 6450		
867	22600		+ 5450		
24Std. 868	14900		- 2250		
nach 869	13100	17150	- 4050	± 3884	± 1228
240 870	16200		- 950		
Umdr. 871	14100		- 3050		
872	20300		+ 3150		
873	12500		- 4650		
874	18000		+ 850		

Dies ist ein Anstieg von 47,84 % gegenüber dem Wert vor 240 Umdr.
und von 79,21 % gegenüber dem Wert vor 160 Umdr.

865	21900		- 520		
866	13700		- 8720		
867	27800		+ 5380		
1Std. 868	21700		- 720		
nach 869	24600	22420	+ 2180	± 3811	± 1205
320 870	24400		+ 1980		
Umdr. 871	23400		+ 980		
872	22400		- 20		
873	19400		- 3020		
874	24900		+ 2480		

Dies ist ein Anstieg von 30,72 % gegenüber dem Wert vor 320 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 2 Seite 17

Zeit, Tier Umdre- hungen Nr.	Leuko./mm ³	Mittel- wert M	Abweichung x von M	$\delta = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\delta_M = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}}$
865	30300		+ 7190		
866	19900		- 3210		
867	18900		- 4210		
3Std. 868	20500		- 2610		
nach 869	19400	23110	- 3710	± 3494	± 1104
320 870	23100		- 10		
Umdr. 871	26100		+ 1990		
872	26100		+ 1990		
873	22400		- 710		
874	24400		+ 1290		

Dies ist ein Anstieg von 34,74 % gegenüber dem Wert vor 320 Umdr.

865	25500		+ 2370		
866	22700		- 430		
867	19500		- 3630		
6Std. 868	16600		- 6530		
nach 869	22300	23130	- 830	± 4210	± 1331
320 870	25500		+ 2370		
Umdr. 871	23300		+ 170		
872	30200		+ 7070		
873	18200		- 4930		
874	27500		+ 4370		

Dies ist ein Anstieg von 34,86 % gegenüber dem Wert vor 320 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 2 Seite 17

Zeit, Umdre- hungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittel- wert M	Abweichung x von M	$\delta = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\delta_M = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}}$
	865	24000		+ 4100		
	866	17800		- 2100		
	967	25600		+ 5700		
8Std.	868	16900		- 3000		
nach	869	15000	19900	- 4900	± 4677	± 1163
320	870	22900		+ 3000		
Umdr.	871	17900		- 2000		
	872	23400		+ 3500		
	873	17300		- 2600		
	874	18200		- 1700		

Dies ist ein Anstieg von 16,04 % gegenüber dem Wert vor 320 Umdr.

	865	22600		+ 4040		
	866	26400		+ 7840		
	867	22100		+ 3540		
24Std.	868	15200		- 3360		
nach	869	16800	18560	- 1760	± 3907	± 1235
320	870	16900		- 1660		
Umdr.	871	16900		- 1660		
	872	19300		+ 740		
	873	14900		- 3660		
	874	14500		- 4160		

Dies ist ein Anstieg von 8,23 % gegenüber dem Wert vor 320 Umdr.
und von 93,95 % gegenüber dem Wert vor 160 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 2 Seite 17

Zeit, Umdrehungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittelwert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	865	25100		- 320		
	866	25500		+ 80		
	867	22400		- 3020		
1Std.	868	28000		+ 3580		
nach 400	869	30400	25420	+ 4980	± 3706	± 1172
Umdr.	870	28100		+ 1680		
	871	28700		+ 3280		
	872	26300		+ 880		
	873	19400		- 6020		
	874	20300		- 5120		

Dies ist ein Anstieg von 36,96 % gegenüber dem Wert vor 400 Umdr.

	865	22900		- 1150		
	866	22900		- 1150		
	867	22900		- 1150		
3Std.	868	20500		- 3550		
nach 400	869	30900	24050	+ 6850	± 4113	± 1301
Umdr.	870	20200		- 3850		
	871	19300		- 4750		
	872	23100		- 950		
	873	29000		+ 4950		
	874	28800		+ 4750		

Dies ist ein Anstieg von 29,58 % gegenüber dem Wert vor 400 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 2 Seite 17

Zeit, Umdrehungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittelwert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	865	22800		- 3010		
	866	27000		+ 1190		
	867	23500		- 2310		
6Std.	868	19400		- 6410		
nach 400 Umdr.	869	33700	25810	+ 7890	± 5030	± 1582
	870	28200		+ 2390		
	871	20200		- 5610		
	872	23800		- 2010		
	873	25500		- 310		
	874	34000		+ 8190		

Dies ist ein Anstieg von 39,00 % gegenüber dem Wert vor 400 Umdr.

	865	22700		- 1080		
	866	25000		+ 1220		
	867	18500		- 5280		
8Std.	868	18600		- 5180		
nach 400 Umdr.	860	31100	23780	+ 7320	± 3852	± 1218
	870	25400		+ 1620		
	871	22300		- 1480		
	872	27100		+ 3320		
	873	21600		- 2180		
	874	25500		+ 1720		

Dies ist ein Anstieg von 28,12 % gegenüber dem Wert vor 400 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 2 Seite 17

Zeit, Umdrehungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittelwert M	Abweichung x von M	$\delta = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\delta_M = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}}$
	865	21700		+ 1720		
	866	24300		+ 4300		
	867	25100		+ 5120		
24Std.	868	16900		- 3080		
nach	869	19000	19980	- 980	± 3462	± 1095
400	870	13800		- 6180		
Umdr.	871	20100		+ 120		
	872	19900		- 80		
	873	21900		+ 1920		
	874	17100		- 2880		

Dies ist ein Anstieg von 3,41 % gegenüber dem Wert vor 400 Umdr.
und von 108,8 % gegenüber dem Wert vor 160 Umdr.

	865	18700		- 3900		
	866	30700		+ 8800		
	867	22900		+ 1000		
1Std.	868	19900		- 2000		
nach	869	26600	21900	+ 4700	± 5591	± 1768
480	870	24000		+ 2100		
Umdr.	871	18200		- 3700		
	872	20900		- 1000		
	873	26300		+ 4400		
	874	10800		-11100		

Dies ist ein Anstieg von 9,91 % gegenüber dem Wert vor 480 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 2 Seite 17

Zeit, Umdrehungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittelwert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	865	27000		+ 2400		
	866	29000		+ 4400		
	867	23400		- 1200		
3Std.	868	18800		- 5800		
nach	869	28800	24600	+ 4200	± 3330	± 1110
480	870	25000		+ 400		
Umdr.	871	23500		- 1100		
	872	24100		- 500		
	873	21800		- 2800		

Dies ist ein Anstieg von 23,10 % gegenüber dem Wert vor 480 Umdr.

	865	25400		+ 2789		
	866	23700		+ 1089		
	867	22700		+ 89		
6Std.	868	19200		- 3411		
nach	869	23100	22611	+ 489	± 2955	± 985
480	870	24100		+ 1489		
Umdr.	871	23500		+ 889		
	872	23300		+ 689		
	873	19500		- 7111		

Dies ist ein Anstieg von 13,17 % gegenüber dem Wert vor 480 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 2 Seite 17

Zeit, Tier Umdre- hungen	Leuko./mm ³	Mittel- wert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	865	21000	- 333		
	866	18300	- 3033		
	867	21400	+ 67		
8Std.	868	17000	- 4333		
nach	869	24200	21333 + 2867	± 3150	± 1050
480	870	24500	+ 3167		
Umdr.	871	25700	+ 4367		
	872	22200	+ 867		
	873	17700	- 3633		

Dies ist ein Anstieg von 6,75 % gegenüber dem Wert vor 480 Umdr.

	865	20900	+ 589		
	866	19600	- 711		
	867	21300	+ 989		
24Std.	868	20600	+ 289		
nach	869	21000	20311 + 689	± 3553	± 1117
480	870	14700	- 5611		
Umdr.	871	19700	- 611		
	872	27300	+ 6989		
	873	17700	- 2611		

Dies ist ein Anstieg von 7,16 % gegenüber dem Wert vor 480 Umdr
und von 113,1 % gegenüber dem Wert vor 160 Umdr

Sttistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 2 Seite 17

Zeit, Umdre- hungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittel- wert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	865	20400		- 7277		
	866	25500		- 2167		
	867	29000		+ 1323		
1Std.	868	25700		- 1977		
nach	869	25800	27677	- 1877	± 5404	± 1801
560	870	34300		+ 6623		
Umdr.	871	28500		+ 823		
	872	37400		+ 9723		
	873	22500		- 5177		

Dies ist ein Anstieg von 36,27 % gegenüber dem Wert vor 560 Umdr.

	866	27600		+ 5938		
	867	22400		+ 738		
3Std.	868	19700		- 1962		
nach	869	18200	21662	- 3462	± 5157	± 1823
560	870	31100		+ 9438		
Umdr.	871	15800		- 5862		
	872	19700		- 1962		
	873	18800		- 2862		

Dies ist ein Anstieg von 6,65 % gegenüber dem Wert vor 560 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 2 Seite 17

Zeit, Umdrehungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittelwert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	866	29400		+ 7650		
	867	21500		- 250		
6Std.	868	19700		- 2050		
nach	869	20500	21750	- 1250	± 4602	± 1627
560	870	21500		- 250		
Umdr.	871	16900		- 4850		
	872	27700		+ 5950		
	873	16800		- 4950		

Dies ist ein Anstieg von 7,08 % gegenüber dem Wert vor 560 Umdr.

	866	22300		+ 550		
	867	23100		+ 1350		
8Std.	868	12900		- 8850		
nach	869	22300	21750	+ 550	± 5012	± 1772
560	870	24800		+ 3050		
Umdr.	871	18300		- 3450		
	872	30000		+ 8450		
	873	20400		- 1350		

Dies ist ein Anstieg von 7,08 % gegenüber dem Wert vor 560 Umdr.

	866	19400		- 1725		
	867	20600		- 525		
24Std.	868	12500		- 8625		
nach	869	24800	21125	+ 3675	± 5482	± 1938
560	870	16900		- 4225		
Umdr.	871	22500		+ 1375		
	872	31100		+ 9975		
	873	21200		+ 75		

Dies ist ein Anstieg von 4,01 % gegenüber dem Wert vor 560 Umdr.
und von 120,75 % gegenüber dem Wert vor 160 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 3 Seite 19

Zeit	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittelwert M	Abweichung x von M	$\delta = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\delta_M = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}}$
	992	10700		+ 760		
	993	12900		+ 2960		
	994	9300		- 640		
	995	12800		+ 2860		
prae	946	8100	9940	- 1840		
op.	947	10700		+ 760	± 1946	± 615
	949	8900		- 1040		
	950	9900		- 40		
	804	6400		- 3540		
	868	9700		- 240		
	992	14900		+ 1550		
	993	12400		- 1050		
	994	10900		- 2450		
3 Tage	995	13400		+ 50		
post	946	12600	13350	- 750	± 2778	± 878
op.	947	16300		+ 2950		
	949	12500		- 850		
	950	19100		+ 5750		
	804	11900		- 1450		
	868	9500		- 3850		

Dies ist ein Anstieg von 34,31 % gegenüber dem prae op. Wert.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 3 Seite 19

Zeit	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittelwert M	Abweichung x von M	$\delta = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\delta_M = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}}$
	992	22200		+ 6240		
	993	13100		- 2860		
	994	12100		- 3860		
4 Tage	995	19500		+ 3440		
post	946	17000	15960	+ 1040	± 3207	± 1014
op.	947	14400		- 1560		
	949	14100		- 1860		
	950	15600		- 360		
	804	13400		- 2560		
	868	18200		+ 2240		

Dies ist ein Anstieg von 60,56 % gegenüber dem prae op. Wert.

	992	13900		- 690		
	993	15800		+ 1210		
	994	12300		- 2290		
5 Tage	995	19600		+ 5010		
post	946	15600	14590	+ 1010	± 3202	± 1013
op.	947	13600		- 990		
	949	11100		- 3490		
	950	20200		+ 5610		
	804	11900		- 2690		
	868	11900		- 2690		

Dies ist ein Anstieg von 46,78 % gegenüber dem prae op. Wert.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 3 Seite 19

Zeit	Tier Leuko./mm ³	Mittel- wert M	Abweichung x von M	$s = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$s_M = \pm \frac{s}{\sqrt{n}}$
	992	10400	- 4420		
	993	19700	+ 4780		
	994	16000	+ 1180		
6 Tage	995	19800	+ 4980		
post	946	12100	14820 - 2720	± 3574	± 1130
op.	947	12700	- 2120		
	949	12300	- 2520		
	950	19300	+ 4480		
	804	13700	- 1120		
	868	12200	- 2620		

Dies ist ein Anstieg von 48,99% gegenüber dem prae op. Wert.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 4 Seite 19

Zeit, Umdrehungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittelwert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
vorher	992	17500	17570	- 70	± 3149	± 995
	993	19500		+ 1930		
	994	15700		- 1870		
	995	22500		+ 4930		
	946	12100		- 5470		
	947	16300		- 1270		
	949	15900		- 1670		
	950	16000		- 1570		
	804	18000		+ 430		
	868	22200		+ 4630		
1Std. nach Umdr.	992	25200	26260	- 1060	± 4234	± 1339
	993	20400		- 5860		
	994	27200		+ 940		
	995	30700		+ 4440		
	946	26400		+ 140		
	947	19600		- 6660		
	949	26800		+ 540		
	950	33800		+ 7540		
	804	24900		- 1360		
	868	27600		+ 1340		

Dies ist ein Anstieg von 49,45 % gegenüber dem Wert vor 160 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 4 Seite 19

Zeit, Tier Umdre- hungen Nr.	Leuko./mm ³	Mittel- wert M	Abweichung x von M	$s = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$s_M = \pm \frac{s}{\sqrt{n}}$
	992	24500	+ 820		
	993	28700	+ 5020		
	994	21600	- 2080		
3Std.	995	25700	+ 2020		
nach	946	25900	+ 2220	± 2790	± 882
160	947	20000	- 3680		
Umdr.	949	22100	- 1580		
	950	23500	- 180		
	804	20000	- 3680		
	868	24800	+ 1120		

Dies ist ein Anstieg von 34,85 % gegenüber dem Wert vor 160 Umdr.

	992	21900	- 1380-		
	993	24000	+ 720		
	994	26500	+ 3220		
6Std.	995	18400	- 4880		
nach	946	18500	- 4780	± 3060	± 968
160	947	22900	- 380		
Umdr.	949	24900	+ 1620		
	950	22600	- 680		
	804	26200	+ 2920		
	868	26900	+ 3620		

Dies ist ein Anstieg von 32,49 % gegenüber dem Wert vor 160 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 4 Seite 19

Zeit, Umdrehungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittelwert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	992	19900		- 120		
	993	23700		+ 3680		
	994	18000		- 2020		
8Std.	995	21700		+ 1680		
nach	946	18000	20020	- 2020	± 1811	± 573
160	947	21600		+ 1580		
Umdr.	949	18900		- 1120		
	950	19900		- 120		
	804	19400		- 620		
	868	19100		- 920		

Dies ist ein Anstieg von 13,94 % gegenüber dem Wert vor 160 Umdr.

	992	18900		+ 1350		
	993	22400		+ 4850		
	994	16400		- 1150		
24Std.	995	24200		+ 6650		
nach	946	14900	17550	- 2650	± 3936	± 1245
160	947	14500		- 3050		
Umdr.	949	19400		+ 1850		
	950	16200		- 1350		
	804	10700		- 6850		
	868	17900		+ 350		

Kein Anstieg.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 4 Seite 19

Zeit, Umdrehungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittelwert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	992	28000		+ 1060		
	993	25900		- 1040		
	994	25700		- 1240		
1Std. nach	995	27100		+ 160		
240 Umdr.	946	24200	26940	- 2740	± 2871	± 907
	947	30900		+ 3960		
	949	31900		+ 4960		
	950	27900		+ 960		
	804	24300		- 2640		
	868	23100		- 3840		

Dies ist ein Anstieg von 53,51 % gegenüber dem Wert vor 240 Umdr.

	992	23600		- 480		
	993	24900		+ 820		
	994	23600		- 480		
3Std. nach	995	24100		+ 20		
240 Umdr.	946	18900	24080	- 5180	± 2348	± 742
	947	26700		+ 2620		
	949	27500		+ 3420		
	950	26600		+ 2520		
	804	23300		- 780		
	868	21600		- 2480		

Dies ist ein Anstieg von 37,21 % gegenüber dem Wert vor 240 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 4 Seite 19

Zeit, Umdre- hungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittel- wert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	992	24800		+ 1000		
	993	22300		- 1500		
	994	26300		+ 2500		
6Std.	995	29400		+ 5600		
nach	946	14900	23800	- 8900	± 4620	± 1461
240	947	25100		+ 1300		
Umdr.	949	30200		+ 6400		
	950	19400		- 4400		
	804	24800		+ 1000		
	868	20800		- 3000		

Dies ist ein Anstieg von 35,61 % gegenüber dem Wert vor 240 Umdr.

	992	24200		+ 4020		
	993	21800		+ 1620		
	994	19900		- 280		
8Std.	995	27900		+ 7720		
nach	946	10800	20180	- 9380	± 5176	± 1637
240	947	22300		+ 2120		
Umdr.	949	18400		- 1780		
	950	14200		- 5980		
	804	26100		+ 5920		
	868	16200		- 3980		

Dies ist ein Anstieg von 14,99 % gegenüber dem Wert vor 240 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 4 Seite 19

Zeit, Umdrehungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittelwert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	992	24700		+ 3630		
	993	20100		- 970		
	994	21000		- 70		
24Std.	995	27300		+ 6230		
nach	946	27400	21070	+ 6330	± 4026	± 1273
240	947	19400		- 1670		
Umdr.	949	17000		- 4070		
	950	18200		- 2870		
	804	19200		- 1870		
	868	16400		- 4670		

Dies ist ein Anstieg von 20,05 % gegenüber dem Wert vor 240 Umdr.
und von 19,92 % gegenüber dem Wert vor 160 Umdr.

	992	26200		+ 4990		
	993	18200		- 3010		
	994	16200		- 5010		
1Std.	995	21600		+ 390		
nach	946	16200	21210	- 5010	± 4586	± 1450
320	947	20600		- 610		
Umdr.	949	28200		+ 6990		
	950	25700		+ 4490		
	804	23500		+ 2290		
	868	15700		- 5510		

Dies ist ein Anstieg von 0,66 % gegenüber dem Wert vor 320 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 4 Seite 19

Zeit, Umdre- hungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittel- wert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	992	24700		+ 5220		
	993	12900		- 6580		
	994	13200		- 6280		
3Std.	995	30900		+11420		
nach	946	15700	19480	- 3780	± 6263	± 1980
320	947	19100		- 380		
Umdr.	949	23000		+ 3520		
	950	19900		+ 420		
	804	24000		+ 4520		
	868	11400		- 8080		

Dies ist ein Abfall von 7,54 % gegenüber dem Wert vor 320 Umdr.

	992	26300		+ 5330		
	993	17700		- 3270		
	994	18500		- 2470		
6Std.	995	21600		+ 630		
nach	946	20300	20970	- 670	± 2590	± 819
320	947	22700		+ 1730		
Umdr.	949	19800		- 1170		
	950	23500		+ 2530		
	804	19900		- 1070		
	868	19400		- 1570		

Dies ist ein Abfall von 0,47 % gegenüber dem Wert vor 320 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 4 Seite 19

Zeit, Umdrehungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittelwert M	Abweichung x von M	$\delta = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\delta_M = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}}$
	992	26800		+ 6590		
	993	19800		- 410		
	994	18500		- 1710		
8Std.	995	25900		+ 5690		
nach	946	16600	20210	- 3610	± 4220	± 1334
320	947	24100		+ 3890		
Umdr.	949	21900		+ 1690		
	950	16900		- 3310		
	804	16300		- 3910		
	868	15300		- 4910		

Dies ist ein Abfall von 4,08 % gegenüber dem Wert vor 320 Umdr.

	992	22000		+ 930		
	993	20400		- 670		
	994	27200		+ 6130		
24Std.	995	24400		+ 3330		
nach	946	12200	21070	- 8870	± 4133	± 1307
320	947	24000		+ 2930		
Umdr.	949	21100		+ 30		
	950	17900		- 3170		
	804	19000		- 2070		
	868	22500		+ 1430		

Keine Änderung gegenüber dem Wert vor 320 Umdr.

Dies ist ein Anstieg von 19,95 % gegenüber dem Wert vor 160 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 4 Seite 19

Zeit, Umdre- hungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittel- wert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	992	26400		+ 2578		
	993	22700		- 1122		
	994	26800		+ 2978		
1Std.	995	29100		+ 5287		
nach	946	17600	23822	- 5222	± 4351	± 1451
400	947	24700		+ 878		
Umdr.	949	28700		+ 4578		
	950	--		--		
	804	21300		- 2522		
	868	17300		- 6522		

Dies ist ein Anstieg von 13,03 % gegenüber dem Wert vor 400 Umdr.

	992	20200		- 1800		
	993	24200		+ 2200		
	994	23300		+ 1300		
3Std.	995	17000		- 5000		
nach	946	20400	22000	- 1600	± 3642	± 1214
400	947	23100		+ 1100		
Umdr.	949	22300		+ 300		
	950	--		--		
	804	29400		+ 7400		
	868	18100		- 3900		

Dies ist ein Anstieg von 4,39 % gegenüber dem Wert vor 400 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 4 Seite 19

Zeit, Tier Umdrehungen Nr.	Leuko./mm ³	Mittelwert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
992	25900		+ 3810		
993	15100		- 6990		
994	22500		+ 410		
6Std. 995	27100		+ 5010		
nach 946	18800	22090	- 3290	± 3813	± 1206
400 947	24100		+ 2010		
Umdr. 949	20100		- 1990		
950	25100		+ 3010		
804	23600		+ 1510		
868	18600		- 3490		

Dies ist ein Anstieg von 4,81 % gegenüber dem Wert vor 400 Umdr.

992	20700		- 1120		
993	17600		- 4220		
994	31100		+ 9280		
8Std. 995	26400		+ 4580		
nach 946	16900	21820	- 4920	± 4284	± 1355
400 947	18300		- 3520		
Umdr. 949	21900		+ 80		
950	22600		+ 780		
804	22500		+ 680		
868	20200		- 1620		

Dies ist ein Anstieg von 3,53 % gegenüber dem Wert vor 400 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 4 Seite 19

Zeit, Umdre- hungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittel- wert M	Abweichung x von M	$\delta = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\delta_M = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}}$
	992	21300		- 3360		
	993	18400		- 6260		
	994	25000		+ 340		
24Std.	995	18700		- 5960		
nach	946	22600	24660	- 2060	± 4770	± 1507
400	947	22900	24660	- 1760		
Umdr.	949	29100		+ 4440		
	950	32200		+ 7540		
	804	25900		+ 1240		
	868	30500		+ 5840		

Dies ist ein Anstieg von 17,01 % gegenüber dem Wert vor 400 Umdr.
und von 40,37 % gegenüber dem Wert vor 160 Umdr.

	992	21200		- 1344		
	993	21700		- 844		
	994	27300		+ 4756		
1Std.	995	29100		+ 6556		
nach	946	17400	22544	- 5144	± 4364	± 1454
480	947	18100		- 4444		
Umdr.	949	19700		- 2844		
	950	--		--		
	804	20700		- 1844		
	868	27700		+ 5156		

Dies ist ein Abfall von 8,58 % gegenüber dem Wert vor 480 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 4 Seite 19

Zeit, Umdrehungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittelwert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	992	25000		+ 2700		
	993	21200		- 1100		
	994	28300		+ 6000		
3 Std.	995	33400		+11100		
nach	946	16600	22300	- 5700	± 5259	± 1662
480	947	17200		- 5100		
Umdr.	949	22400		+ 100		
	950	18700		- 3600		
	804	20200		- 2100		
	868	20000		- 2300		

Dies ist ein Abfall von 9,57 % gegenüber dem Wert vor 480 Umdr.

	992	22700		+ 750		
	993	30900		+ 8950		
	994	22400		+ 450		
6 Std.	995	30100		+ 8150		
nach	946	19200	21950	- 3750	± 4953	± 1566
480	947	17700		- 4250		
Umdr.	949	20600		- 1350		
	950	21700		- 250		
	804	18200		- 3750		
	868	17000		- 4950		

Dies ist ein Abfall von 10,99 % gegenüber dem Wert vor 480 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 4 Seite 19

Zeit, Umdre- hungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittel- wert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	992	27500		+ 5050		
	993	26400		+ 3950		
	994	25600		+ 3150		
8Std.	995	30500		+ 8050		
nach	946	27900	22450	+ 5450	± 5983	± 1893
480	947	15200		- 7250		
Umdr.	949	21800		- 650		
	950	19900		- 2550		
	804	13700		- 8750		
	868	16000		- 6450		

Dies ist ein Abfall von 8,96 % gegenüber dem Wert vor 480 Umdr.

	992	30100		+ 3630		
	993	19900		- 6570		
	994	33800		+ 7330		
24Std.	995	32800		+ 6330		
nach	946	26900	26470	+ 430	± 5033	± 1591
480	947	29400		+ 2930		
Umdr.	949	23700		- 2770		
	950	26200		- 270		
	804	21400		- 5070		
	868	20500		- 5970		

Dies ist ein Anstieg von 7,34 % gegenüber dem Wert vor 480 Umdr.
und von 50,65 % gegenüber dem Wert vor 160 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 4 Seite 19

Zeit, Umdrehungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittelwert M	Abweichung x von M	$\delta = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\delta_M = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}}$
	993	15700		- 6600		
	994	23100		+ 800		
1Std.	995	25700		+ 3400		
nach	946	26200	22300	+ 3900	± 3768	± 1332
560	949	25100		+ 2800		
Umdr.	950	22500		+ 200		
	804	17700		- 4600		
	868	22400		+ 100		

Dies ist ein Abfall von 15,75 % gegenüber dem Wert vor 560 Umdr.

	993	16300		- 5272		
	994	24600		+ 3028		
3Std.	995	24000		+ 2428		
nach	946	31100	21572	+ 9528	± 6400	± 2419
560	949	25700		+ 4128		
Umdr.	804	14300		- 7272		
	868	15000		- 6572		

Dies ist ein Abfall von 18,13 % gegenüber dem Wert vor 560 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 4 Seite 19

Zeit, Umdre- hungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittel- wert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	993	21200		- 1466		
6Std.	994	19500		- 2766		
nach	995	22600	22266	+ 334	± 4267	± 1742
560	946	24400		+ 2134		
Umdr.	949	29100		+ 6834		
	868	16800		- 5466		

Dies ist ein Abfall von 15,88 % gegenüber dem Wert vor 560 Umdr.

	993	19800		- 6166		
8Std.	994	27500		+ 1534		
nach	995	26800	25966	+ 834	± 5213	± 2128
560	946	31600		+ 5634		
Umdr.	949	32000		+ 6034		
	868	18100		- 7866		

Dies ist ein Abfall von 1,90 % gegenüber dem Wert vor 560 Umdr.

	993	36100		+ 7200		
24Std.	994	28200		- 700		
nach	995	31200	28900	+ 2300	± 8486	± 3465
560	946	14100		-14800		
Umdr.	949	39500		+10600		
	868	24300		- 4600		

Dies ist ein Anstieg von 9,18 % gegenüber dem Wert vor 560 Umdr.
und von 43,19 % gegenüber dem Wert vor 160 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 5 Seite 20

Zeit, Umdrehungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittelwert M	Abweichung x von M	$s = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$s_M = \pm \frac{s}{\sqrt{n}}$
	867	20600		+ 2960		
	868	16100		- 1540		
	869	20200		+ 2560		
	870	16300		- 1340		
vorher	871	17700	17640	+ 60	± 1801	± 569
	872	18700		+ 1060		
	949	15700		- 1940		
	948	16800		- 840		
	950	15800		- 1840		
	946	18500		+ 860		
	867	20800		- 1300		
	868	20400		- 1700		
1Std. nach	869	25400		+ 3300		
	870	21500		- 600		
160 Umdr.	871	18200	22100	- 3900	± 3002	± 949
	872	25400		+ 3300		
	949	20900		- 1200		
	948	20700		- 1400		
	950	20000		- 2100		
	946	27700		+ 5600		

Dies ist ein Anstieg von 25,28 % gegenüber dem Wert vor 160 Umdr.

Statisstische Berechnungen zur Tabelle Nr. 5 Seite 20

Zeit, Umdrehungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittelwert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	867	18100		- 4500		
	868	24400		+ 1800		
	869	26300		+ 3700		
3Std. nach	870	15600		- 7000		
	871	21900	22600	- 700	± 3781	± 1195
	872	26700		+ 4100		
Umdr.	949	26400		+ 3800		
	948	24800		+ 2200		
	950	21200		- 1400		
	946	20600		- 2000		

Dies ist ein Anstieg von 28,12 % gegenüber dem Wert vor 160 Umdr.

	867	28200		+ 5620		
	868	19600		- 2980		
	869	20900		- 1680		
6Std. nach	870	23800		+ 1220		
	871	24700	22580	+ 2120	± 3673	± 1161
	872	28200		+ 5620		
Umdr.	949	21800		- 780		
	948	20200		- 2380		
	950	16800		- 5780		
	946	21600		- 980		

Dies ist ein Anstieg von 28,00 % gegenüber dem Wert vor 160 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 5 Seite 20

Zeit, Umdrehungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittelwert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	867	17000		- 3170		
	868	21800		+ 1630		
	869	24700		+ 4530		
8Std.	870	28100		+ 7930		
nach 160 Umdr.	871	19400	20170	- 770	± 3883	± 1228
	872	19600		- 570		
	949	19500		- 670		
	948	15000		- 5170		
	950	16800		- 3370		
	946	19800		- 370		

Dies ist ein Anstieg von 14,34 % gegenüber dem Wert vor 160 Umdr.

	867	21200		+ 1480		
	868	18700		- 1020		
	869	23100		+ 3380		
24Std.	870	26800		+ 7080		
nach 160 Umdr.	871	19000	19720	- 720	± 3644	± 1152
	872	21900		+ 2180		
	949	16000		- 3720		
	948	17500		- 2220		
	950	15100		- 4620		
	946	16700		- 3020		

Dies ist ein Anstieg von 11,79 % gegenüber dem Wert vor 160 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 5 Seite 20

Zeit, Umdre- hungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittel- wert M	Abweichung x von M	$\hat{\sigma} = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\hat{\sigma}_M = \pm \frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{n}}$
	867	34900		+ 7080		
	868	21900		- 5920		
	869	36600		+ 8780		
1Std.	870	32400		+ 4580		
nach	871	20400	27820	- 7420	± 5044	± 1595
240	872	25000		- 2820		
Umdr.	949	21500		- 6320		
	948	28500		+ 680		
	950	27000		- 820		
	946	30000		+ 2180		

Dies ist ein Anstieg von 41,08 % gegenüber dem Wert vor 240 Umdr.

	867	27700		+ 1200		
	868	24800		- 1700		
	869	32600		+ 6100		
3 Std.	870	30900		+ 4400		
nach	871	23200	26500	- 3300	± 4120	± 1303
240	871	32300		+ 5800		
Umdr.	949	22300		- 4200		
	948	25300		- 1200		
	950	21800		- 4700		
	946	24100		- 2400		

Dies ist ein Anstieg von 34,38 % gegenüber dem Wert vor 240 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 5 Seite 20

Zeit, Umdrehungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittelwert M	Abweichung x von M	$\delta = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\delta_M = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}}$
	867	20600		+ 550		
	868	19700		- 350		
	869	21700		+ 1650		
6Std.	870	18800		- 1250		
nach	871	22400	20050	+ 2350	± 2410	± 762
240	872	19500		- 550		
Umdr.	949	18300		- 1750		
	948	19300		- 750		
	950	17100		- 2950		
	946	25500		+ 5450		

Dies ist ein Anstieg von 1,67 % gegenüber dem Wert vor 240 Umdr.

	867	22700		+ 2030		
	868	20500		- 170		
	869	24000		+ 3330		
8Std.	870	28500		+ 7830		
nach	871	20100	20670	- 570	± 3790	± 1179
240	949	20800		+ 130		
Umdr.	948	20400		- 270		
	950	17400		- 3270		
	946	15500		- 5170		
	872	16800		- 3870		

Dies ist ein Anstieg von 4,82 % gegenüber dem Wert vor 240 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 5 Seite 20

Zeit, Umdrehungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittelwert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	867	20500		- 1740		
	868	22900		+ 660		
	870	20700		- 540		
24Std. nach	871	23900		+ 1660		
	872	25000	22240	+ 2760	± 1805	± 601
	949	20100		- 2140		
Umdr.	948	20800		- 1440		
	950	21800		- 440		
	946	24500		+ 2260		

Dies ist ein Anstieg von 16,09 % gegenüber dem Wert vor 240 Umdr.
und von 26,08 % gegenüber dem Wert vor 160 Umdr.

	867	22300		+ 6200		
	868	29600		+ 1100		
	870	34900		+ 6400		
1Std. nach	871	22700		- 5800		
	872	31900	28500	+ 3400	± 4613	± 1537
	949	30200		+ 1700		
Umdr.	948	32400		+ 3900		
	950	23400		- 5100		
	946	29100		+ 600		

Dies ist ein Anstieg von 28,15 % gegenüber dem Wert vor 320 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 5 Seite 20

Zeit, Tier Umdre- hungen	Leuko./mm ³	Mittel- wert M	Abweichung x von M	$s = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}} \quad s_M = \pm \frac{s}{\sqrt{n}}$	
	867	26800	- 2366		
	868	33200	+ 4034		
	870	28600	- 566		
3Std.	871	32100	+ 2934		
nach	872	33300	+ 4134	± 4574	± 1524
320	949	23700	- 5466		
Umdr.	948	30700	+ 1534		
	950	20800	- 8366		
	946	33300	+ 4134		

Dies ist ein Anstieg von 31,14 % gegenüber dem Wert vor 320 Umdr.

	867	29000	+ 2200		
	868	24600	- 2200		
	870	27000	+ 200		
6Std.	871	29800	+ 2000		
nach	872	29200	+ 2400	± 2773	± 924
320	949	23600	- 3200		
Umdr.	948	24100	- 2700		
	950	23300	- 3500		
	946	30300	+ 3500		

Dies ist ein Anstieg von 20,95 % gegenüber dem Wert vor 320 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 5 Seite 20

Zeit, Umdre- hungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittel- wert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	867	32900		+ 7423		
	868	24500		- 977		
	870	26100		+ 623		
8Std.	871	26400		+ 923		
nach	872	22700	25477	- 2777	± 3638	± 1212
320	949	23900		- 1577		
Umdr.	948	29000		+ 3523		
	950	22800		- 2677		
	946	21000		- 4477		

Dies ist ein Anstieg von 14,55 % gegenüber dem Wert vor 320 Umdr.

	867	30900		+ 5905		
	868	22700		- 2255		
	870	22000		- 2955		
24Std.	871	27600		+ 2605		
nach	872	25600	24955	+ 605	± 2862	± 954
320	949	26000		+ 1005		
Umdr.	948	26100		+ 1105		
	950	26200		+ 1205		
	946	22500		- 2455		

Dies ist ein Anstieg von 12,21 % gegenüber dem Wert vor 320 Umdr.
und von 41,47 % gegenüber dem Wert vor 160 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 5 Seite 20

Zeit, Umdrehungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittelwert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	867	36300		+ 8798		
	868	28700		+ 1198		
	870	26400		- 1112		
1Std.	871	25700		- 1812		
nach	872	29900	27512	+ 2398	± 3972	± 1324
400	949	26000		- 1512		
Umdr.	948	27900		+ 398		
	950	23500		- 4012		
	946	23200		- 4312		

Dies ist ein Anstieg von 10,25 % gegenüber dem Wert vor 400 Umdr.

	867	32900		+ 3445		
	868	19300		- 9155		
	870	27500		- 955		
3Std.	871	36000		+ 7545		
nach	872	26000	28455	- 2455	± 4621	± 1540
400	949	27800		- 655		
Umdr.	948	27200		- 1255		
	950	27900		- 555		
	946	31500		+ 3045		

Dies ist ein Anstieg von 14,03 % gegenüber dem Wert vor 400 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 5 Seite 20

Zeit, Umdre- hungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittel- wert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	867	30800		+ 1834		
	868	31100		+ 2134		
	870	26300		- 2666		
6Std.	871	36500		+ 7534		
nach	872	30700	28966	+ 1734	± 3884	± 1294
400	949	29700		+ 734		
Umdr.	948	29000		+ 34		
	950	24200		- 4766		
	946	22400		- 6566		

Dies ist ein Anstieg von 16,08 % gegenüber dem Wert vor 400 Umdr.

	867	30500		+ 4289		
	868	29900		+ 3689		
	870	22600		- 3611		
8Std.	871	28800		+ 2589		
nach	872	21000	26211	- 5211	± 3220	± 1073
400	949	26300		+ 89		
Umdr.	948	29200		+ 2989		
	950	26400		+ 189		
	946	21200		- 5011		

Dies ist ein Anstieg von 5,03 % gegenüber dem Wert vor 400 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 5 Seite 20

Zeit, Umdre- hungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittel- wert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	867	25900		+ 400		
	868	28100		+ 2600		
	870	23000		- 2500		
24Std.	871	22600		- 2900		
nach	872	26100	25500	+ 600	± 2837	± 945
400	949	20800		- 4700		
Umdr.	948	29600		+ 4100		
	950	27300		+ 1800		
	946	26100		+ 600		

Dies ist ein Anstieg von 2,18 % gegenüber dem Wert vor 400 Umdr.
und von 44,56 % gegenüber dem Wert vor 160 Umdr.

	867	31400		+ 6975		
	868	29600		+ 5175		
	870	23200		- 1225		
1Std.	871	19500		- 4925		
nach	872	20600	24425	- 3825	± 5182	± 1832
480	949	22200		- 2225		
Umdr.	948	29800		+ 5375		
	950	19100		- 5325		

Dies ist ein Abfall von 4,22 % gegenüber dem Wert vor 480 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 5 Seite 20

Zeit, Umdre- hungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittel- wert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	867	26800		+ 1325		
	868	29100		+ 3625		
3Std.	870	20100		- 5375		
nach	871	33200	25475	+ 7725	± 4444	± 1571
480	872	20900		- 4575		
Umdr.	949	27400		+ 1925		
	948	24900		- 575		
	950	21400		- 4075		

Dies ist ein Abfall von 0,98 % gegenüber dem Wert vor 480 Umdr.

	867	28000		+ 213		
	868	31900		+ 4113		
6Std.	870	19100		- 8687		
nach	871	35200	27787	+ 7413	± 6766	± 2392
480	872	22300		- 5487		
Umdr.	949	34900		+ 7113		
	948	27700		- 87		
	950	23200		- 4587		

Dies ist ein Anstieg von 8,97 % gegenüber dem Wert vor 480 Umdr.

	867	29500		+ 5725		
	868	25100		+ 1325		
8Std.	870	21100		- 2675		
nach	871	31000	23775	+ 7225	± 4908	± 1736
480	872	19000		- 4775		
	949	26000		+ 2225		
	948	17500		- 6275		
	950	21000		- 2775		

Dies ist ein Abfall von 6,77 % gegenüber dem Wert vor 480 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 5 Seite 20

Zeit, Umdrehungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittelwert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}} \quad \sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$	
	867	31700		+ 5450		
	868	28000		+ 1750		
24Std.	870	21400		- 4850		
nach 480 Umdr.	871	24200	26250	- 2050	± 4894	± 1731
	872	19100		- 7150		
	949	24000		- 2250		
	948	33000		+ 6750		
	950	28600		+ 2350		

Der Anstieg betrug 2,94 % bzw. 48,91 % gegenüber dem Wert von 480 bzw. 160 Umdr.

	867	31100		+ 2717		
1Std.	870	37800		+ 9417		
nach 560 Umdr.	871	24200	28383	- 4183	± 5319	± 2171
	949	27400		- 983		
	948	23800		- 4583		
	950	26000		- 2383		

Dies ist ein Anstieg von 8,13 % gegenüber dem Wert vor 560 Umdr.

	867	25000		+ 617		
3 Std.	870	28800		+ 4417		
nach 560 Umdr.	871	21800	24383	- 2583	± 4525	± 1847
	949	23600		- 783		
	948	28400		+ 4017		
	950	18700		- 7683		

Dies ist ein Abfall von 7,11 % gegenüber dem Wert vor 560 Umdr.

Statistische Berechnungen zur Tabelle Nr. 5 Seite 20

Zeit, Umdrehungen	Tier Nr.	Leuko./mm ³	Mittelwert M	Abweichung x von M	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$	$\sigma_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	867	32500		+ 6417		
6Std.	870	28100		+ 2017		
nach	871	24600	26083	- 1483	± 4988	± 2036
560	949	26800		+ 717		
Umdr.	948	27100		+ 1017		
	950	17400		- 8683		

Dies ist ein Abfall von 0,64 % gegenüber dem Wert vor 560 Umdr.

	867	25100		+ 4040		
8Std.	870	24600		+ 3540		
nach	871	24100	21060	+ 3040	± 4258	± 1869
560	949	15400		- 5660		
Umdr.	948	16100		- 4960		
	950	--		--		

Dies ist ein Abfall von 19,78 % gegenüber dem Wert vor 560 Umdr.

	867	34400		+ 6617		
24Std.	870	22300		- 5483		
nach	871	36500	27783	+ 8717	± 7725	± 3154
560	949	34000		+ 7217		
Umdr.	948	20400		- 7383		
	950	21300		- 6483		

Dies ist ein Anstieg von 9,65 % gegenüber dem Wert vor 560 Umdr.
und von 57,42 % gegenüber dem Wert vor 160 Umdr.

L e b e n s l a u f

Am 27. 10. 1940 wurde ich als Sohn des damaligen Studienassessors Dr. phil. Wilhelm Schmücker und dessen Ehefrau Ilse geb. Irmert in Gießen geboren. Nach dem Besuch der Volksschule und deren Aufbauzweig in Gießen-Wiesseck vom Herbst 1946 bis Frühjahr 1953 wachselte ich in das Alte Realgymnasium, Gießen, über, um anschließend ab Herbst 1953 die Augustiner Schule zu Friedberg zu besuchen. Dort bestand ich im März 1961 das Abitur des mathematisch-naturwissenschaftlichen Zweiges.

Das Medizinstudium begann ich im Sommersemester 1961 an der Philipps-Universität Marburg. Dort bestand ich im Herbst 1962 die naturwiss. Vorprüfung im April 1964 die ärztliche Vorprüfung und am 30. 10. 1967 die ärztliche Prüfung. Von November 1967 bis Februar 1968 war ich als Medizinalassistent tätig in der Chir. Universitätsklinik Marburg, Urologische Abteilung, Prof.Dr. Schwaiger bzw. Prof.Dr. Rodeck. Im Anschluß an die 10-monatige Tätigkeit im Sanatorium Sonnenblick Marburg, Tuberkulose-Krankenhaus der LVA-Hessen, Chefarzt OMedD Dr.Bethge, verbrachte ich 6 Monate auf der Inneren Abteilung des Kreiskrankenhauses Gelnhausen, Chefarzt Dr. Prawitz, um dann wieder nach Marburg an die Universitäts-Frauenklinik unter Prof. Dr. Buchholz zu gehen.

Nach Abschluß der 2jährigen Medizinalassistentenzeit und Erhalt der Approbation am 5. Nov. 1969 wurde ich Assistenzarzt in der Fachklinik für Lungen- und Bronchialerkrankungen, Ambrook, Hagen, unter dem Ltd.MedD Chefarzt Dr. Beuers.

Am 8. Februar 1971 wurde ich zum 18monatigen Wehrdienst in der Bundeswehr einberufen. Im Anschluß daran werde ich weiter die Anerkennung als Facharzt für Lungen- und Bronchialerkrankungen anstreben.

Seit 1965 bin ich verheiratet und habe seit 1966 einen Sohn.

Meine akademischen Lehrer waren die Herren Professoren und Dozenten

In der Vorklinik: Niessing, Petry, Walcher, Dimroth, Drawert, Seidel, Mattes, Mahr, Hensel, Bücher, Düker, v.Bracken, Dorer, Klingenberg, Hohorst, Amon, Lübbers;

in der Klinik: Gedigk, Martini, Knauff, Marx, Lang, Schwai-
ger, Franke, Rodeck, Buchholz, Würterle,
Stender, Neubauer, Schmid, Heß, Graul, Hundes-
hagen, Siegert, Schiff, Schleyer, Straub,
Linneweh, Exner, du Mesnil de Rochemont,
Beckmann, Heuser, Salfeld, Berendes, Mann,
Siess, Löhr, Hamm, Hildebrandt, Schürmann,
Braun-Falco, Jakob, Rohen, Streicher, Bommer.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. med. Streicher für die Überlassung des Themas danken.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. med. Hartung, der mich in die Versuchsdurchführung einleitete und betreute.

